ANNO 1897

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME I

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1897.

SU ALCUNE CORREZIONI NEL TIRO DA COSTA

Si suppongano i varî pezzi di una batteria di obici da costa puntati in direzione ad uno stesso bersaglio; suppongasi il bersaglio fermo e la sua distanza da un punto della batteria esattissimamente misurata; suppongasi infine data ai pezzi l'elevazione corrispondente alla distanza del bersaglio dal centro telemetrico.

In una serie di colpi, i centri delle rose particolari dei varî pezzi, i quali hanno elevazione identica, non coincideranno l'uno coll'altro; le singole rose avranno, invece, un centro speciale ed una speciale dispersione; solo potremo con qualche approssimazione supporre costante nel tiro diretto l'errore in direzione rispetto al centro del bersaglio e fare astrazione dalle differenze nelle dispersioni laterali.

Con assoluta analogia a quanto il capitano Ricci espose nel dotto studio pubblicato qualche anno fa nella *Rivista d'artiglieria e genio* (1), ripartisco così le varie cause di deviazione dei centri delle rose dal centro del bersaglio, astraendo da qualsiasi errore nella misura della distanza:

1° differenza nella densità dell'aria al momento del tiro rispetto a quella cui corrispondono i dati inserti nelle tavole di tiro;

2° azione di correnti atmosferiche;

3° differenza nella potenza balistica delle polveri impiegate, in confronto con quella normale;

4° logoramento delle bocche da fuoco che compongono la batteria, variazione, cioè, nelle dimensioni della camera, dell'anima, ecc., di fronte alle dimensioni normali;

5° obliquità del tiro rispetto alla linea di fuoco;

(1) Anno 1894, vol. II, pag. 406

6° differenze negli angoli di rilevamento, inesattezza di installazione, di rettifica degli indicatori delle elevazioni; errori nell'uso degli apparecchi di puntamento, irregolarità della piazzuola.

Delle cause perturbatrici ora menzionate, quelle descritte ai numeri 1°, 2° e 3° hanno azione identica per tutti i pezzi della batteria; la 4° causa dà spostamenti in gittata differenti per le rose corrispondenti ai varî pezzi, ma che potranno sempre scomporsi in due parti: uno spostamento medio dovuto alla media nelle variazioni di velocità iniziale causate dallo stato d'uso delle bocche a fuoco, ed uno spostamento speciale per ciascuna rosa rispetto allo spostamento medio; valore quest'ultimo apprezzabile praticamente coll'esecuzione di un certo numero di colpi, quando si tenga conto della causa indicata al N. 5. Questa produrrà uno scaglionamento nei tiri dei varî pezzi in relazione colle distanze dei pezzi stessi dal centro telemetrico e coll'obliquità del tiro rispetto alla linea di fuoco. Delle cause descritte al N. 6, infine, alcune, difficilmente apprezzabili, non si prestano ad una eliminazione anche approssimativa sia con correzioni preventive, sia con correzioni da determinarsi, separatamente, in base ai risultati del tiro; le altre, avendo volta per volta valore e segno variabili, porteranno per conseguenza una maggiore dispersione dei colpi rispetto alla dispersione teorica; diminuiranno, cioè, l'esattezza del tiro.

Dalla enumerazione ora fatta delle varie cause perturbatrici, che hanno azione sul tiro da costa, cause alle quali debbonsi aggiungere gli errori sistematici ed eventuali nell'uso degli apparecchi misuratori delle distanze, emerge l'immensa difficoltà della correzione del tiro nelle batterie da costa, difficoltà che ha la sua origine nella variabilità della distanza e della direzione del tiro, della velocità e direzione del bersaglio. Pretendere di ottenere un tiro aggiustato apportando una correzione allo spostamento ed un'altra all'elevazione eguali per tutti i pezzi, sia la corrispondente variazione in gittata costante o proporzionale alla distanza di tiro, è semplicemente illogico. Analizzare le cause perturbatrici del tiro

ed eliminarne l'azione, nella maniera più adatta a conciliare la semplicità di esecuzione delle correzioni con una sufciente esattezza, è invece il mezzo più acconcio per incamminarsi verso una razionale soluzione del complesso problema delle correzioni del tiro da costa.

Due parti ben separate si scorgono nel problema: il pareggiamento delle gittate dei pezzi e l'eliminazione delle deviazioni comuni a tutti i pezzi.

Questo mio studio rappresenta un tentativo per giungere al pareggiamento delle gittate e per eliminare dalla deviazione totale del centro dei tiri dal centro del bersaglio la parte dovuta ad alcune fra le cause perturbatrici.

a) Differenza nella velocità iniziale.

Se questa è dovuta a diversità nelle proprietà balistiche speciali della polvere impiegata rispetto a quelle normali, è chiaro che il risultato che si otterrà nel tiro sarà identico a quello che si avrebbe, se alla carica normale fosse apportato un aumento o una diminuzione; è chiaro inoltre che, avendo cariche di peso differente, questi aumenti o diminuzioni ipotetici risulterebbero proporzionali al peso delle cariche stesse. Chiamando μ il peso di una carica, dalla formola del Sarrau si ha:

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{5}{8} \frac{\Delta \mu}{\mu}.$$

Restando costante da carica a carica il rapporto $\frac{\Delta \mu}{\mu}$, anche il rapporto $\frac{\Delta V}{V}$ resterà costante.

Se la variazione nella velocità iniziale dipende invece da differenze di costruzione o da logoramento dei pezzi, si avrà il più delle volte una variazione nel volume della camera, dipendente da avanzamento del proietto diverso dall'avanzamento normale l; la formola del Sarrau ci dà anche:

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{3}{16} \frac{\Delta l}{l} + \frac{1}{4} \frac{\Delta s}{s},$$

espressione anch'essa indipendente dal peso della carica.

Si può dunque ritenere che in ogni bocca a fuoco il rapporto $\frac{\Delta V}{V}$ si mantenga costante col variare della carica, qualunque siano le cause, cui devesi una variazione nella velocità iniziale.

Nell'ipotesi della resistenza quadratica, la quale corrisponde al tiro degli obici d'assedio e può applicarsi, trattandosi di semplici differenze, anche alle massime velocità in uso cogli obici da costa, la variazione in gittata prodotta da una variazione nel valore di V è data (vedi *Balistica* di SIACCI) da:

$$\frac{\Delta X_v}{X} = 2 \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \frac{\Delta V}{V},$$

cioè:

$$\Delta X_v = 2 X \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \frac{\Delta V}{V}.$$

La variazione in gittata per una variazione nell'angolo di proiezione è d'altra parte fornita dalla relazione.

$$\frac{\Delta X_\varphi}{X} = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \frac{\Delta \operatorname{sen} 2\varphi}{\operatorname{sen} 2\varphi},$$

ovvero:

$$\Delta X_\varphi = X \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \frac{\Delta \operatorname{sen} 2\varphi}{\operatorname{sen} 2\varphi}.$$

La correzione C in decimi di grado necessaria per neutralizzare la variazione ΔX_v sarà data dal rapporto $\frac{\Delta X_v}{\Delta X_\varphi}$, quando sia $\Delta \varphi = 0^\circ, 1$; si avrà dunque:

$$C = 2 \frac{\Delta V}{V} \frac{\operatorname{sen} 2\varphi}{\Delta \operatorname{sen} 2\varphi} \qquad [1]$$

espressione costante a parità d'angolo di proiezione col variare della velocità, se costante si mantiene il rapporto $\frac{\Delta V}{V}$, cosa che noi abbiamo ammesso, sia che la variazione di velocità dipenda dalle proprietà balistiche della polvere, sia che si debba allo stato d'uso o particolarità di costruzione della bocca a fuoco.

Ne risulta che nel tiro di una batteria a livello del mare, determinata la correzione necessaria per neutralizzare una deviazione in gittata dovuta a variazione nella velocità iniziale, questa correzione varierà soltanto col variare dell'angolo di proiezione, ma, a parità di angolo di proiezione, nel passaggio da una carica ad un'altra si manterrà costante.

Quando, dunque, tirando alla distanza X si ottenesse una gittata X_m, media per i varî pezzi della batteria ed una particolare X' per uno dei pezzi, e nessun'altra causa deviatrice, all'infuori di una variazione nella velocità iniziale, intervenisse, la differenza fra gli angoli φ' e φ, corrispondenti alle distanze X e X_m determinerebbe la correzione $\varphi' - \varphi = C$ corrispondente all'angolo di proiezione φ; una tabella a doppia entrata distribuita ai capi-pezzo, nella quale fossero contenute le correzioni C corrispondenti agli angoli φ e a differenti valori del rapporto $\frac{\Delta V}{V}$, potrebbe servire per correggere l'elevazione nelle salve successive; si dovrebbe a tal uopo indicare al capo-pezzo in quale fra le colonne intestate coi diversi valori di $\frac{\Delta V}{V}$ dovrebbero leggersi le correzioni.

Si giungerà a conoscere il valore di $\frac{\Delta V}{V}$ proprio di ciascun pezzo per mezzo di salve di prova, da eseguirsi sia in caso di mobilitazione, all'atto in cui una batteria viene presidiata, sia in occasione delle ordinarie esercitazioni di tiro da costa, i risultati delle quali dovrebbero perciò essere conservati nella batteria, in modo che l'ufficiale che ne assumerà il comando possa dedurne le anomalie del tiro dei propri pezzi; le salve di prova dovrebbero essere eseguite contro bersaglio fermo o lentamente mobile. In quest'ultimo caso sarebbe sufficiente che nell'esecuzione delle salve a puntamento preparato, anzichè far partire i colpi contemporaneamente, questi si seguissero dalla destra o dalla sinistra a breve intervallo.

La tabella n. 1 contiene i valori delle correzioni in decimi di grado per varie cariche dell'obice da 28, per batterie a

livello del mare e per un valore di $\frac{\Delta V}{V} = \frac{1}{200}$. In essa si posero a confronto le correzioni calcolate colla formola generale con quelle determinate per mezzo delle tavole di tiro; queste furono dedotte per le varie cariche calcolando dapprima la quantità $\frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega}$, indi le deviazioni in metri, e per mezzo delle variazioni in gittata per un decimo di grado inserte nelle tavole di tiro, passando alle relative correzioni angolari. I risultati, tenuto conto della non perfetta regolarità dei dati inscritti nelle tavole di tiro in generale e delle variazioni in gittata in particolare, confermano sufficientemente le deduzioni teoriche.

Qualora la batteria sia elevata sul livello del mare di una quantità H, noi potremo scomporre una traiettoria qualsiasi in due parti; quella sovrastante all'orizzonte del pezzo, nella quale la variazione in gittata per una variazione nella velocità iniziale obbedisce alla legge ora enunciata relativa al tiro di batteria a livello del mare; la sottostante all'orizzonte del pezzo, breve, in generale, rispetto alla prima.

Paragonando la tavola di tiro per batterie di obici da 28 a livello del mare con quelle di batterie di quote diverse fino alla quota 660 m, che può ritenersi la massima, si deduce che, a parità di elevazione della bocca a fuoco, la variazione in gittata può ritenersi costante, per elevazioni superiori ai 15°, qualunque sia l'altezza della batteria. Suppongasi un valore di ΔV tale da ottenere colla carica di 13,1 kg la velocità stessa che corrisponde alla carica di 10,5 kg, variazione di gran lunga superiore alla massima che può aversi in pratica; per le elevazioni di 19°, 24°, 34° si otterranno alle diverse quote le sottonotate variazioni:

Elevazione	Quota 0	Quota 191	Quota 409	Quota 666
19°	735	720	770	730
24°	850	850	870	850
36°	1000	1040	1100	1055

I rapporti fra le variazioni corrispondenti ai diversi angoli di proiezione potranno con sufficiente approssimazione ritenersi perciò indipendenti dalla quota della batteria, ed anche i rapporti fra le correzioni in elevazione seguiranno la stessa legge, giacchè le variazioni in gittata corrispondenti ad una correzione di un decimo di grado nell'angolo di tiro sono sensibilmente proporzionali fra loro, sia per le diverse cariche, sia per differenti quote.

Il sistema di correzione sarà dunque applicabile anche a batterie situate a diverse altezze sul mare.

Sebbene l'uso di una tabella di correzione (che potrebbe trasformarsi in un regolo di correzione logaritmico) non rappresenti una soluzione tutt'affatto inattuabile del problema del pareggiamento del tiro per differenze nella velocità iniziale dei pezzi di una batteria, sarebbe nondimeno evidente il vantaggio di ottenere la correzione in parola mediante speciali disposizioni negli apparecchi di puntamento, senza obbligare volta per volta il capo-pezzo a leggere una tabella, per quanto semplice, con probabilità di errare nel segno e nel valore della correzione.

A questo scopo si potrebbe giungere dando una speciale forma all'indicatore delle elevazioni.

Sia O (tav. I, fig. 1ª) il centro dell'orecchione, $M N$ una curva lungo la quale supporremo segnata la graduazione per gli angoli di proiezione su una piastra unita al fianco dell'affusto, $O P$ la posizione dell'indice delle elevazioni per una inclinazione φ, $O N$ la posizione iniziale dell'indice stesso. Sia $P O Q = C_\varphi$ l'angolo di cui l'indicatore dovrà spostarsi per correggere la gittata relativa all'elevazione, in base ad una differenza $\frac{\Delta V}{V}$ nella velocità iniziale; sia $O P = r$; avremo: $P R = r \operatorname{tg} C_\varphi$; applicando le notazioni r' e $C_{\varphi'}$ a quantità analoghe a quelle precedentemente indicate, ma riferentisi all'angolo di proiezione φ', avremo ancora $P' R' = r' \operatorname{tg} C_{\varphi'}$; volendo che sia $P R = P' R'$, dovrà essere:

$$r \operatorname{tg} C_\varphi = r' \operatorname{tg} C_{\varphi'}$$

ovvero, trattandosi di angoli assai piccoli,

$$r\, C_\varphi = r'\, C_{\varphi'}$$

cioè $r\, C_\varphi =$ costante; e chiamando c_φ la correzione per $\frac{\Delta V}{V} = 1$, dovremo avere $r\, c_\varphi =$ costante.

In altri termini, volendo, con uno spostamento costante dell'indice delle elevazioni sul braccio porta-indice rispetto alla sua posizione normale, correggere l'angolo di proiezione, qualunque esso sia, basterà che la curva, lungo la quale sono segnati gli angoli di proiezione, sia tracciata in modo che i raggi vettori corrispondenti ai varî angoli siano inversamente proporzionali alle correzioni unitarie c_φ relative agli angoli medesimi.

Costruendo la curva delle elevazioni per una bocca a fuoco qualsiasi, si vien tosto a riconoscere che l'inclinazione della curva stessa sul raggio vettore cambia grandemente coll'angolo φ e deve in prossimità dei 45° assumere un valore assai grande, sia prendendo per c_φ il valore dato dalla formola generale, sia assumendo i valori offerti dalle tavole di tiro; v'ha di più, che, per quanto grande si assumesse il valore di r per $\varphi = 0$, le suddivisioni presso i 45° sarebbero assai ravvicinate, ciò che porterebbe difficoltà di lettura. Sotto questo aspetto, una moltiplicazione di movimento nel braccio dell'indice raggiungerebbe in parte lo scopo; evitare però dentiere, rocchetti, ingranaggi moltiplicatori in generale, è cosa utile, mentre d'altro lato è vantaggioso l'avere una moltiplicazione non uniforme, maggiore alle piccole elevazioni, minore a quelle prossime ai 45°, per le quali ultime la variazione in gittata, corrispondente ad una variazione di un decimo di grado nell'elevazione della bocca a fuoco, è molto più piccola che per le prime.

La disposizione che sto per descrivere, mentre permetterebbe di applicare con minor difficoltà e minori inconvenienti il metodo di correzione automatica, tenderebbe anche a rendere, se non uniforme, meno differente l'esattezza che può raggiungersi per diversi angoli di tiro nell'operazione

di dare l'elevazione al pezzo, e permetterebbe per una stessa carica di apportare correzioni sensibilmente costanti in gittata, senza tradurne il numero di metri, di cui si vuol variare la gittata, in correzione angolare, variabile, naturalmente, coll'elevazione; ed infine renderebbe possibile l'esecuzione delle correzioni di obliquità.

Dichiaro fin d'ora che tutti e tre questi scopi non possono raggiungersi se non con qualche approssimazione, non già con esattezza assoluta.

Sia $O\,A$ (fig. 2ª) una generatrice della bocca da fuoco passante per l'asse O degli orecchioni; A un punto fisso della bocca a fuoco; sia C l'asse di un pernò sostenuto dall'affusto; si chiami α_0 l'angolo $A\,O\,C$, angolo che dovrà segnare la bocca da fuoco sull'orizzonte, perchè l'asse del perno C incontri la $O\,A$; supponiamo data alla bocca a fuoco l'elevazione α_0.

Se per i punti A e C si fa passare un'asta rigida ed alla bocca a fuoco si dà l'elevazione $\alpha_0 + \alpha$, l'asta ora detta passerà nella posizione $C\,B$, ed all'angolo $C\,O\,B$, descritto dalla bocca da fuoco, corrisponderà l'angolo $D\,C\,B$ descritto dall'asta; chiamando quest'ultimo β, ponendo $O\,C = a$, $O\,A = r$, si avrà l'angolo β, in funzione delle altre tre quantità dalla formola:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{r \operatorname{sen} \alpha}{r \cos \alpha - a} = \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha - \frac{a}{r}}. \qquad [2]$$

L'angolo β non sarà un multiplo di α.

Se all'asta stessa (fig. 2ª) noi uniamo rigidamente un braccio $C\,E$, facente colla prima un angolo costante, gli spostamenti angolari del braccio saranno eguali a quelli dell'asta; se si assume il braccio per indicatore delle elevazioni e $M'\,N'$ è la curva sulla quale sono segnate le graduazioni, la correzione in decimi di grado nel valore di β, per annullare una deviazione ΔX_γ, sarà data dal rapporto $\frac{C\,\Delta X_\alpha}{\Delta X_\beta}$, essendo ΔX_α e ΔX_β le variazioni in gittata corrispondenti rispettivamente

ad una variazione di un decimo di grado nell'angolo α e ad uno spostamento di un decimo di grado nel braccio CE.

La determinazione del valore del rapporto $\frac{\Delta X_\alpha}{\Delta X_\beta}$ si può ottenere differenziando la relazione [2]; si avrà:

$$d\beta\,(1 + \mathrm{tg}^2\beta) = \frac{1 - \cos\alpha\,\frac{a}{r}}{\left(\cos\alpha - \frac{a}{r}\right)^2}\,d\alpha$$

e, fatte le debite riduzioni,

$$\frac{d\beta}{d\alpha} = \frac{1 - \cos\alpha\,\frac{a}{r}}{1 + \frac{a^2}{r^2} - 2\cos\alpha\,\frac{a}{r}} = I \qquad [3]$$

Il valore del rapporto $\frac{d\beta}{d\alpha}$, da un massimo eguale ad $\frac{1}{1 - \frac{a}{r}}$ per $\alpha = 0$, si ridurrà ad 1 per un valore di α tale che sia $\cos\alpha = \frac{a}{r}$.

Avremo dunque:

$$\frac{\Delta X_\alpha}{\Delta X_\beta} = \frac{d\beta}{d\alpha} = I.$$

Potremo ottenere la correzione C' nell'angolo β, mediante la correzione C nell'angolo α, moltiplicando quest'ultima per la quantità I.

Il raggio vettore della curva $M'N'$ dovendo essere inversamente proporzionale alle correzioni unitarie c', per ottenere che uno spostamento laterale costante dell'indice determini sempre la correzione angolare in elevazione, il suo valore dovrà essere proporzionale alla espressione $\frac{1}{c\,I}$.

Intanto, pel fatto che il valore di $\frac{1}{I}$ aumenta coll'aumentare di α, i raggi vettori per maggiori valori di α andranno

nella curva $M' N'$ più lentamente aumentando che nella curva $M N$, e l'inclinazione della curva, presso il punto corrispondente all'angolo di massima gittata, sarà presumibilmente minore.

La fig. 3ª rappresenta la curva $M' N'$ per l'obice da 28 a livello del mare; il vantaggio sulla curva $M N$, propria della stessa bocca a fuoco, è evidente; si tenne pel rapporto $\frac{a}{r}$ il valore di 0,86.

b) **Obliquità del tiro.**

Il valore del rapporto $\frac{a}{r}$ è arbitrario, ma può scegliersi in modo da ottenere che, entro limiti più o meno larghi nel valore dell'angolo di proiezione, una variazione $\Delta\beta$ corrisponda ad una variazione quasi costante in gittata; il valore scelto per l'obice da 28 permette appunto di raggiungere tale scopo per angoli di proiezione assai differenti, da $\varphi = 20°$ a $\varphi = 40°$.

La determinazione del valore più conveniente da darsi al rapporto $\frac{a}{r} = R$, per raggiungere lo scopo di poter far correzioni in gittata di un numero costante di metri in una stessa carica, senza che la correzione da apportarsi all'indicatore varî colla elevazione, può farsi nel modo seguente.

Siano V_0 e V_1 le variazioni in gittata per un decimo di grado date per la carica massima dalle tavole di tiro per $\varphi = \alpha_0$ e per $\varphi = \alpha_0 + \alpha_1$; la formola [3] ci dà:

$$I_0 = \frac{1}{1 - R} \quad , \quad I_1 = \frac{1 - R\cos\alpha_1}{1 - 2R\cos\alpha_1 + R^2}.$$

Affinchè la variazione in gittata per un' egual variazione di β sia eguale in corrispondenza dei due angoli $\varphi = \alpha_0$ e $\varphi = \alpha_0 + \alpha_1$, bisognerà determinare il valore di R in modo che

$\frac{I_1}{V_1} = \frac{I_0}{V_0}$; chiamando N il rapporto $\frac{V_0}{V_1}$, avremo:

$$\frac{1}{1-R} = N \frac{1 - R \cos \alpha_1}{1 - 2 R \cos \alpha_1 + R^2},$$

da cui l'equazione:

$$R^2 (N \cos \alpha_1 - 1) - R(N + N \cos \alpha_1 - 2 \cos \alpha_1) + N - 1 = 0$$

che, risolta rispetto a R, fornisce nel minore fra i due valori ricavati il valore di R necessario, perchè per $\varphi = \alpha_0$ e per $\varphi = \alpha_0 + \alpha_1$ si abbia l'eguaglianza nella variazione in gittata per egual variazione di β.

Il valore più conveniente da assumersi per R sarà eguale alla media dei risultati che si avrebbero attribuendo ad α_1 valore differente.

La tabella 2ª presenta il risultato del calcolo per gli obici da 28 e da 24 por batterie a livello del mare e per le cariche massime, ponendo $\alpha_0 = 20°$; per le altre cariche basta ricordare che per eguali angoli di elevazione le variazioni in gittata per 1 decimo di grado sono sensibilmente proporzionali a quelle che si hanno per le cariche massime.

Questa condizione permette, come ho già notato, una facile attuazione della correzione per l'obliquità del tiro rispetto alla linea di fuoco nelle batterie di cannoni, quando a questi si applichi un indicatore a moltiplicazione variabile.

Sia P un pezzo, (fig. 4ª) T il centro telemetrico, PX la direzione del tiro; l'errore in gittata PQ, che si commetterà dando al pezzo l'elevazione corrispondente alla distanza misurata dal punto T, sarà eguale a $TP \cos \zeta$, quando ζ sia l'angolo di direzione.

Sia ZX (fig. 5ª) la piastra portante la graduazione, C il perno del braccio porta-indice, attorno al quale perno supporremo che la piastra possa girare; Z l'origine della graduazione, FF' una feritoia nel senso del raggio vettore, P un cursore che può essere fissato lungo la feritoia; da questo sporge un piuolo scorrevole lungo una scanalatura di una sbarra UV imperniata in O, una estremità della quale muovesi lungo un arco YY'; chiamando d la distanza OP,

arbitraria, p il raggio vettore $O\,C$, l la distanza fra il pezzo ed il centro telemetrico, ζ l'angolo di direzione del pezzo, uno spostamento $Z\,Z'$ dell'arco correggerà l'obliquità del tiro, se sarà $Z\,Z' = \frac{l \cos \zeta}{p \Delta X_\beta}$; la tangente dell'angolo formato dalla sbarra col raggio vettore sarà $\frac{Z\,Z'}{d} = \frac{l \cos \zeta}{p\, d\, \Delta X_\beta}$; viceversa, se sul quadrante si troveranno le graduazioni ζ corrispondenti ai vari valori di $\frac{Z\,Z'}{d}$, spostando l'arco graduato delle elevazioni finchè l'estremità della sbarra corrisponda all'angolo ζ di direzione del pezzo, tale spostamento determinerà la correzione all'elevazione per l'obliquità del tiro.

Qui abbiamo supposto $Z\,Z' = U\,P$, cosa che può ammettersi, essendo $O\,G$ molto grande rispetto ad $O\,P$. Per gli obici si calcoleranno le quantità d, d', d''...... corrispondenti alle varie cariche in funzione di quella d stabilita arbitrariamente per la carica minima, moltiplicando questa per le quantità $\frac{\Delta X'_\beta}{\Delta X_\beta}, \frac{\Delta X''_\beta}{\Delta X_\beta}$ ....., rapporti fra la variazione in gittata per 0°,1 di variazione di β per le varie cariche, il valore dei quali è sensibilmente indipendente dall'angolo di tiro.

Anche per batterie situate a diversa altezza sul mare si verifica la quasi esatta proporzionalità delle variazioni per 1 decimo di grado a parità d'angolo di proiezione; se si pone mente al fatto che la formola [1] è comune a tutte le bocche a fuoco a tiro curvo, e che (Tab. 2ª) tanto per gli obici da 28, quanto per quelli da 24 il valore del rapporto R è identico, si deduce che una sola forma di indicatore delle elevazioni servirà per qualsiasi obice da costa e che i soli valori delle quantità d, d', e d'' dovranno variare da batteria a batteria.

Qualora nei tiri di prova si avesse modo di tener conto delle deviazioni dovute al vento o si tirasse con aria calma, e si potesse determinare la differenza fra la densità dell'aria al momento del tiro e il valore normale, al quale corri-

spondono le tavole di tiro, si potrebbe spingere la correzione per le velocità iniziali fino a neutralizzare l'intiera differenza fra la velocità effettiva e il valore tabulare; si dovrebbe a tal proposito, ottenuta la differenza $\frac{\Delta \delta}{\delta}$ nella densità dell'aria e determinate le variazioni in gittata ΔX corrispondenti alle distanze dei tiri di prova, variare le deviazioni osservate nei tiri stessi, in base alle quantitá ΔX che ad essi si riferiscono.

Nella tabella N. 6 sono riportati, nella colonna intestata ΔX_δ, i valori delle deviazioni per $\frac{\Delta \delta}{\delta} = \frac{1}{100}$; la colonna successiva dimostra che la variazione ΔX_δ obbedisce per il tiro degli obici ad una legge molto semplice.

Qualora per valore del rapporto R si prenda quello che sodisfa alla condizione della proporzionalità fra variazioni in gittata e variazioni nell'angolo β, il calcolo dei raggi vettori della curva direttrice della graduazione potrà farsi con grande facilità; in tal caso, difatti, basterà che le lunghezze dei raggi vettori siano in ragione inversa delle variazioni in gittata dovute ad una variazione qualsiasi $\frac{\Delta V}{V}$; nella tabella N. 5 si hanno i risultati dei calcoli per la massima carica dell'obice da 28; costruito un diagramma fra la reciproca delle variazioni stesse e gli angoli β calcolati per $R = 0{,}86$ e tenendo per origine l'elevazione di 20°, si vede che i varî punti risultano disposti quasi secondo una linea retta; la curva direttrice della graduazione, riferita a coordinate polari rispetto al perno del braccio dell'indicatore delle elevazioni, risulterebbe perciò una spirale d'Archimede.

La curva rappresentata dalla figura 3ª ha invece forma assai diversa; considerando però che i calcoli, che servirono per determinarla, furono eseguiti con formole di limitata approssimazione, e che difficilmente si potrà giungere alla esatta determinazione del valore di $\frac{\Delta V}{V}$ proprio dei varî pezzi,

resta il dubbio se converrebbe, per raggiungere una esattezza forse illusoria, sottoporsi a costruzioni più laboriose.

Qualunque sia la forma della curva direttrice, la costruzione dell'indicatore non differisce da quella rappresentata dalla tav. II, in cui la direttrice è una spirale.

L'apparecchio rappresentato nella tavola II consta:

di un braccio indicatore A, unito con viti ad un perno B, con cui fa corpo la guida C per l'asta D imperniata alla bocca da fuoco; il braccio porta una scanalatura E, lungo la quale scorre un regolo porta-indice F; con questo fa corpo un regolo trasversale G, lungo il quale, per mezzo di un bottone di richiamo H, può muoversi l'indice I; la freccia a segna sulla graduazione del braccio trasversale la correzione per $\frac{\Delta V}{V}$; una divisione di questa graduazione corrisponde ad un valore di $\frac{\Delta V}{V} = \frac{1}{500}$; il regolo porta-indice ha alla sua estremità due piccoli rulli c e d;

di una piastra graduata K, lungo la quale è segnata la graduazione in gradi e decimi di elevazione; la piastra è sostenuta e guidata a sfregamento forte dalle guide L ed M fisse all'affusto, che le permettono di spostarsi lateralmente, centro nell'asse del perno B; in essa si notano: una dentiera N, le sporgenze O, O' e P corrispondenti alle guide L ed M; una nervatura e nell'orlo superiore, nervatura che, compresa fra i due rulli del regolo porta-indice determina la posizione di quest'ultimo, in modo che la punta dell'indice, quando la correzione per $\frac{\Delta V}{V}$ è zero, coincida colla curva direttrice delle elevazioni; i punti d'incontro della nervatura e della curva direttrice col raggio vettore distano sempre della stessa quantità; alla estremità posteriore si nota una feritoia R, lungo la quale può spostarsi un cursore l con bottone e vite di richiamo f; una freccia segnata sul cursore muovesi lungo una graduazione intitolata:

Cariche — Telemetro a sinistra — Telemetro a destra, in cui sono notate le distanze del pezzo dai due telemetri.

All'affusto è fissato un perno g, su cui può girare un braccio ad indice S, il quale fa corpo con una sbarra scanalata h; nella scanalatura di questa sbarra penetra un perno sporgente dal cursore e; l'indice muovesi sopra un arco graduato ad *angoli di direzione*; un rocchetto T con manubrio v, ingranando nella dentiera N, permette di mettere in moto lateralmente la piastra graduata.

Il modello di apparecchio indicatore corrisponde alla soluzione approssimativa del problema per mezzo di una curva direttrice a spirale d'Archimede; ovvio è il modo di ricavare la graduazione del regolo trasversale dell'indice e dell'arco degli angoli di direzione; la graduazione lungo la feritoia R varia da pezzo a pezzo, secondo la distanza di esso dalle stazioni telemetriche.

Assegnando la posizione estrema, distante δ dallo zero, alla carica del N. 1 e per un intervallo di 100 m fra pezzo e telemetro, intervallo che riterremo massimo, la divisione per un intervallo L minore di 100 sarà segnata ad una distanza dallo zero eguale a $\delta \frac{L}{100}$; quella per la carica n^a si ricaverà moltiplicando la prima per il rapporto medio fra le variazioni per 1 decimo di grado nella carica n^a e nella 1ª.

Il modo di usare l'apparecchio è il seguente: determinata dal comandante di batteria la correzione in divisioni del regolo trasversale, il capo-pezzo fissa la correzione, la quale non deve più modificarsi nè col cambio di carica, nè col cambio di elevazione; quando non importi eseguire correzioni d'obliquità, null'altro resta a fare, se non assicurarsi che il cursore e e l'indice S siano sullo zero delle rispettive graduazioni.

Quando la correzione d'obliquità sia necessaria, si disporrà la freccia del cursore e sulla divisione corrispondente alla carica comandata, facendo uso di quella delle due parti della graduazione, che corrisponde alla posizione del telemetro impiegato; verso la fine della carica il capo-pezzo, girando il manubrio V, farà corrispondere l'indice S coll'angolo di direzione approssimativo del pezzo.

c) Deviazioni dovute a correnti atmosferiche.

Nel tiro a percussione da campagna o d'assedio, mentre il bersaglio è generalmente immobile o lentamente mobile, i colpi si succedono con intervallo talmente breve, da dar modo di apportare le necessarie correzioni ai dati di tiro, man mano che il bisogno se ne manifesti; le deviazioni, perciò, dovute a correnti atmosferiche non richiedono correzioni speciali: una correzione complessiva può benissimo comprendere tanto la deviazione dovuta alle altre cause perturbatrici, quanto quella relativa all'influenza del vento.

Nel tiro da costa contro bersaglio di guerra, le condizioni di mobilità del bersaglio possono essere e saranno in massima ben differenti; l'intervallo, strettamente necessario fra le successive salve di batteria, dà modo poi al bersaglio di spostarsi nel frattempo di quantità rilevanti; considerando, ad esempio, una velocità di 16 nodi ed un intervallo di 4′ fra le salve, il percorso del bersaglio potrà raggiungere i due *km* fra lo sparo di due salve consecutive, il che significa, in altri termini, che, quando vi siano correnti atmosferiche, tanto le distanze di tiro, quanto le distanze angolari dei piani di direzione dalla direzione del vento, possono da una salva ad un'altra differire di molto. Conseguenza di ciò l'impossibilità di attribuire ad una salva una correzione determinata dietro l'osservazione della deviazione ottenuta nella salva precedente e l'impossibilità di dedurne la nuova correzione, quando non si facciano riduzioni speciali in base alla variazione di distanza di tiro e di distanza angolare; ciò che evidentemente richiede che la parte dovuta al vento nella deviazione totale sia determinata e corretta separatamente.

Le deviazioni dovute a correnti atmosferiche sono fornite dalla formola:

$$D' = W''(t - t_0) \qquad [4]$$

per la deviazione laterale, e dalla $D'' = W'' t$, ovvero (Balistica di Siacci):

$$D'' = W'' \left\{ t - t_0 \left[p + \frac{1}{2}(1-p)\,\text{sen}^2 \varphi \right] \right\} \qquad [5]$$

per la deviazione longitudinale nel tiro arcato; formole in cui W' e W'' rappresentano le componenti della velocità del vento, trasversale e longitudinale, rispetto al tiro, p rappresenta il rapporto $\frac{\text{tg}\,\varphi}{\text{tg}\,\omega}$, t_0 il rapporto $\frac{X}{V \cos\varphi}$, t la durata della traiettoria nell'aria calma.

Delle formole sopra riportate, solo la prima di quelle relative alla deviazione longitudinale rappresenta una legge di variazione abbastanza semplice; ho motivo di credere che i valori da essa forniti siano eccessivi e che debbano esser corretti da un coefficiente, che determinerò applicando la seconda e più complicata formola e paragonandone con quella i risultati.

Nella tabella N. 6 ho quindi tradotto in numeri le deviazioni rappresentate dalle formole [4] e [5] e le ho inscritte nelle colonne intestate rispettivamente d' e d''. Il confronto fra queste quantità, che corrispondono a $W' = W'' = 1$, e le *durate* ci dimostra che la proporzionalità della deviazione alla durata può ammettersi nel limite di ciascuna carica per la deviazione longitudinale; risulta inoltre che il rapporto fra deviazione laterale e durata varia in ogni carica in modo sensibilmente proporzionale alla gittata.

Ne deduco perciò che per gli obici, sebbene a rigore di termine le deviazioni non varino a parità di carica in proporzione nè della distanza, nè della durata, si può senza gravi errori per ogni carica sostituire un valor medio al valore del rapporto $\frac{d''}{t}$ e ritenere che la quantità $\frac{d'}{tX}$, che rappresenta il rapporto fra la deviazione laterale per $W'' = 1$ e il prodotto della durata per la distanza di tiro, sia sensibilmente costante.

Per gli obici adunque le deviazioni unitarie in gittata ed in direzione possono scriversi

$$d'' = h_\mu t \quad \text{e} \quad d' = k_\mu t X,$$

essendo h_μ e k_μ due coefficienti dipendenti dalla carica.

La corrèzione allo scostamento sarà data da $\varsigma = 1000 k_\mu t$, se il rapporto fra una divisione del regolo orizzontale della mira e la distanza fra i punti di mira è $^1/_{1000}$.

Debbasi ad aria calma preparare il tiro a bersaglio in moto, in maniera da colpirlo alla distanza X; ammettendo che si abbia modo in batteria di misurare le distanze, non solo, ma anche la quantità x di cui il bersaglio si avvicina o si allontana in 10 secondi, nonchè lo spostamento n angolare del piano di direzione, per avere il tiro giusto in distanza e direzione, dovrà comandarsi il fuoco quando il bersaglio si troverà alla distanza X diminuita od aumentata della quantità $\frac{1}{10} t x$, secondochè il bersaglio si allontana o si avvicina; e lo scostamento, se la quantità n è misurata in decimi di grado, dovrà differire o in più o in meno da quello, che richiedesi per bersaglio fermo, della quantità $100 t n \operatorname{tg} 6'$.

Se si ha una componente W'' del vento nel senso stesso in cui muovesi il bersaglio, per distruggere la deviazione $W'' h_\mu t$, si potrà comandare il fuoco quando il bersaglio si troverà non già alla distanza $X \mp \frac{1}{10} t x$, ma all'altra

$$X \mp \frac{t x}{10} \pm W'' h_\mu t .$$

La quantità $\mp \frac{t x}{10} \pm W'' h_\mu t$, ponendo $10 h_\mu = H_\mu$, può scriversi $\mp \frac{1}{10} (x - W'' H_\mu)\, t$; ciò è quanto dire che si potrà tenere conto dell'influenza del vento, supponendo la x diminuita di $W'' H_\mu$, quantità costante per ogni carica e dipendente solo da W''. Nel tiro a puntamento preparato, anzichè moltiplicare la x per la quantità $\frac{t}{10}$ per determinare la

distanza alla quale dovrà trovarsi il bersaglio al momento in cui debbono partire i colpi, per ragioni note agli artiglieri da costa si usa moltiplicarla per $\frac{t+2}{10}$; nella tabella N. 6 ho perciò introdotto la quantità $\frac{d''}{t+2}$ in luogo di $\frac{d''}{t}$.

Supponiamo che si abbia ora una componente W' del vento normale al piano di tiro, spirante in senso favorevole al moto del bersaglio; la correzione apportata allo scostamento, in seguito al moto del bersaglio, dovrà allora essere diminuita della quantità $1000\,k_\mu\,W'\,t$; in complesso la correzione che dovremo apportare allo scostamento per bersaglio fermo, per colpire il bersaglio in moto, sarà data da:

$$100\,t\,n\,\mathrm{tg}\,6' - 1000\,k_\mu\,W'\,t$$

cioè

$$100\,t\,\mathrm{tg}\,6'\left(n - \frac{10}{\mathrm{tg}\,6'}\,k_\mu\,W'\right).$$

Posto $\frac{10}{\mathrm{tg}\,6'}\,k_\mu = K_\mu$, risulta che per correggere l'influenza del vento si potrà supporre la quantità n diminuita di $K_\mu\,W'$, correzione che è costante per una stessa carica e dipenda solo da W'.

Sarà dunque possibile eseguire con metodi semplici la correzione pel vento nel tiro degli obici, quando la determinazione della correzione alla x e alla n non comporti consultazioni di tabelle, calcoli aritmetici ecc.

Se η è l'angolo che la direzione del vento fa col piano di tiro e W la velocità assoluta del vento, le componenti W' e W'' saranno rispettivamente eguali a W sen η e W cos η.

Un anemoscopio fornisce l'angolo che la direzione del vento fa con un piano qualsiasi prestabilito, che, per prendere un caso generale, potrà essere quello del meridiano.

Sia NS la traccia del piano di base, AB la fronte della batteria, OW la direzione del vento (tav. III, fig. 7ª).

Siano $NOW = \psi$ l'angolo che la direzione del vento fa col piano fisso NS, angolo che dalla stazione anemometrica

è trasmesso alla batteria; $T\,O\,B = \zeta$ l'angolo che la direzione del tiro fa colla fronte della batteria; $N.\,O\,B = \xi$ l'angolo che la fronte della batteria fa col piano del meridiano; sarà $\eta = \zeta - \psi - 180^\circ + \xi$.

L'angolo η sarà dunque determinato.

Uno strumento da usarsi in batteria, e che più oltre passerò a descrivere, permetterebbe di tener conto dell'angolo η, senza che sia necessario determinarlo col calcolo in funzione degli altri noti ξ, ψ e ζ.

La stazione anemometrica, anzichè in batteria, dovrebbe in massima trovarsi fuori, in punto tale che le correnti d'aria, dominanti alle grandi altezze e che maggiormente influiscono sull'andamento del tiro, possano più facilmente apprezzarsi. La stazione coinciderà talvolta con una sede di capogruppo; ma ciò non è necessario, giacchè le indicazioni da ricavarsi dagli istrumenti sono semplicissime e non richiedono se non semplicissime operazioni. Così, mentre l'angolo di direzione del vento, riferito ad un allineamento fisso, potrà facilmente leggersi sopra un quadrante, la velocità del vento potrà dedursi da un anemometro a lettura diretta.

La fig. 8ª rappresenta schematicamente un tipo semplicissimo di anemometro a lettura diretta.

L'albero X del mulinello a calotte sferiche, che ordinariamente funziona da ricettore, comunica il movimento mediante ingranaggio ad altro albero Y, portante un apparecchio simile ai regolatori a forza centrifuga per macchine a vapore; due sbarre, cioè, A e B imperniate a due sporgenze simmetriche C e D e munite alle estremità inferiori di due pesi eguali sono collegate mediante due tiranti E ed F con un anello G scorrevole lungo l'albero; coll'anello si alza e si abbassa una dentiera H, ingranante in un arco dentato assicurato all'indice I; dentiera, che mediante disposizioni, sulle quali non è il caso di fermarsi, deve poter scorrere verticalmente senza partecipare al movimento rotatorio dell'albero Y. L'estremità I dell'indice segna sopra un quadrante K la velocità del vento; la graduazione del quadrante, per evi-

tare lunghi calcoli, potrebbe farsi mediante confronto con un anemometro ordinario.

Avute le quantità W ed η, si potrebbe giungere alla determinazione delle correzioni $\Delta\ x$ e $\Delta\ n$, senza ricorrere a calcoli aritmetici, nel modo seguente.

Per $W = 1$ le correzioni si ridurranno rispettivamente a H_μ cos η e K_μ sen η.

Siano $O\ w$ e $O\ T$ (fig. 9ª) due rette rappresentanti la direzione del vento e del tiro rispettivamente. Riportiamo sulla $O\ w$ una lunghezza $O\ H = H_\mu$ e descriviamo una circonferenza con diametro $O\ H$; sarà $O\ M = H_\mu$ cos η; per un'altra lunghezza $O\ H' = H'_\mu$ si avrà $O\ M' = H'_\mu$ cos η. Se la retta $O\ T$ è graduata nella scala stessa delle lunghezze $O\ H$, $O\ H'$..., si leggerà in M, M'... la correzione alla x per $W = 1$ corrispondente alle cariche μ, μ'....; per avere la intiera correzione $\Delta\ x$ dovrà moltiplicarsi la lettura fatta pel valore di W.

Analogamente, sia $O\ N$ (fig. 10ª) una normale alla retta che rappresenta la direzione del tiro; si riporti su $O\ W'$ una lunghezza $O\ K = K_\mu$; sarà $O\ N = K_\mu$ sen η, e si avrà la correzione $\Delta\ n$ per la carica μ e per la velocità W, facendo il prodotto di $O\ N$ per W.

Per render più facile ed eseguibile anche mentalmente la formazione dei prodotti H_μ cos η W e K_μ sen η W, potrà prendersi per unità di misura per W non già la velocità di $1 m$ al secondo, ma quella di $2{,}5 m$; lo svantaggio della minore approssimazione sarà compensato dal vantaggio della rapidità del calcolo, giacchè per velocità di vento non superiore a $25 m$ (burrasca fortissima) si otterranno le quantità $\Delta\ x$ e $\Delta\ n$, moltiplicando fra loro due numeri inferiori a 10, non essendo indispensabile tener conto delle frazioni.

Sul principio poc'anzi enunciato si fonda un piccolo apparecchio, dal quale possono desumersi le quantità H_μ cos η e K_μ sen η.

Esso si compone (fig. 11ª): di una scatola A cilindrica, sulla quale prende posto un anello B unitovi mediante viti; l'orlo interno del disco porta una graduazione da 30° a 150° segnata colla inscrizione *angoli di direzione del tiro* col dia-

metro 0 — 180° da destra a sinistra; una corona C è unita alla scatola ed ha una graduazione da 0° a 360°. La corona è fissata sulla scatola, in modo che lo zero della graduazione dell'anello B segni sulla corona l'angolo che la linea di fuoco della batteria, cui appartiene l'apparecchio, fa col meridiano.

In un foro E, praticato al centro del fondo della scatola, entra il perno F di un disco G; una ruota elicoidale H si investe nella estremità del perno stesso e vi è tenuta da una vite prigioniera. Sulla faccia superiore del disco G è tracciato un diametro, sul quale hanno i loro centri alcuni circoli tangenti fra loro al centro del disco; al centro del circolo interno di ciascun sistema è scritta l'indicazione *Correzione alla x e alla n* rispettivamente; sui varî circoli è l'indicazione *Carica del numero...*; entro l'anello B può girare un disco di vetro I tenuto da un'armatura; sul vetro sono incisi due diametri normali l'uno all'altro e graduati; sull'armatura al termine di uno di essi è incisa una freccia colla scritta *Direzione del tiro*; un bottone K comanda ad una vite perpetua ingranante nella ruota H.

Per l'uso dello strumento si richiederebbero le seguenti operazioni: riportare l'angolo di direzione del vento, girando il bottone K, finchè la punta della freccia del disco G segni l'angolo stesso sulla graduazione della corona C; far segnare l'angolo di direzione del tiro alla freccia del disco I sul lembo graduato della corona B, muovendo il bottone L; leggere sulla graduazione del diametro munito di freccia il numero più vicino al punto d'incontro del diametro con quello fra i circoli del disco C relativo al Δx, che corrisponde alla carica impiegata; sul diametro normale leggere il numero della graduazione più vicina all'incontro del diametro stesso con quello fra i circoli relativi al Δn, che corrisponde alla carica impiegata; moltiplicare i due numeri per W, ottenendo così le quantità Δx e Δn richieste, da impiegarsi col segno negativo o positivo, secondochè il vento sia favorevole o contrario alla rotta, ciò che la disposizione dello strumento dimostra chiaramente. La graduazione relativa alla Δn fu determinata supponendo n espressa in ventesimi di grado.

Osserverò ora come due obiezioni possano principalmente rivolgersi al sistema di correzione proposto; la prima è una obiezione di massima, e riguarda la convenienza di eseguire la correzione; la seconda riguarda l'esattezza delle correzioni effettivamente ricavabili dall'apparecchio.

Si può mettere in dubbio la convenienza di apportare ai dati di tiro le correzioni preventive relative al vento per le seguenti ragioni:

1° è raro il caso di vento costante in intensità e direzione;

2° le correnti che hanno azione sul ramo più elevato della traiettoria possono difficilmente determinarsi;

3° la correzione porta complicazione nell'apprestamento dei dati di tiro.

Fatti perfettamente conformi alla verità, sui quali però si può notare:

1° Che nel caso, raro sì ma possibile, di vento costante si avrà un mezzo di correzione, che presentemente manca, eccetto che non si tiri contro bersaglio fermo; nel caso più frequente di vento variabile in intensità e direzione, i limiti, fra i quali queste due ultime quantità potranno oscillare, non saranno in generale molto discosti l'uno dall'altro e il valor medio, che la stazione anemometrica trasmetterà alla batteria, ci farà ottenere contro bersaglio mobile la stessa esattezza di tiro, cui in identiche circostanze possiamo ora aspirare tirando contro bersaglio fermo e correggendo il tiro in base ad una media approssimativa delle deviazioni osservate. Quando la variabilità delle correnti atmosferiche sia ancor maggiore, sino a cambiar di segno nelle relative correzioni, e si manifesti istantaneamente, noi rinunzieremo a questa correzione preventiva con molta maggior sicurezza e tranquillità di quello che accada oggidì, quando l'applicazione di correzioni complessive ci fa raggiungere risultati diametralmente opposti a quelli sperati, lasciandoci incerti sulla causa di tali anomalie.

2° Non è raro il caso di correnti diverse in intensità e direzione a differenti altezze; in una costa piatta ed uniforme ciò non accadrà di frequente. Più spesso potrà tal fatto

avverarsi presso coste montuose e frastagliate; le stazioni anemometriche saranno però in tal caso installate sui punti più elevati, e i dati che ci potranno fornire non saranno molto discosti da quelli propri delle correnti, che influiranno sulle parti più elevate della traiettoria, od almeno, si avvicineranno a quel valor medio, al quale le deviazioni effettivamente ottenute corrispondono.

3° È innegabile la complicazione derivante nella preparazione dei dati di puntamento; complicazione, che, però, produrrà diverse conseguenze, secondochè si tratti del caso, che conviene riguardare normale, del tiro di guerra, o di quello eccezionale del tiro ridotto. In questo le circostanze del tiro di guerra dovrebbero essere riprodotte abbastanza fedelmente, pur tenendo conto della tanto deplorata lentezza, della forzata regolarità della rotta del bersaglio e delle più brevi distanze di tiro; si otterrebbe così il massimo dell'utilità ricavabile da un esercizio, che deve conciliare le differenti esigenze della istruzione di un personale numeroso e della massima possibile economia e risparmio del materiale di guerra.

Criteri, invece, di opportunità molto discutibile, inducono da qualche tempo ad allontanarsi ancor più del necessario dalle condizioni che saranno fatte ad una batteria da costa dalla presenza di un bersaglio manovrante liberamente ed atto a sviluppare forti velocità, giacchè la celerità di tiro raggiunge il limite massimo che il servizio delle bocche da fuoco, che usansi nel tiro ridotto, può comportare.

È cosa estranea al mio argomento considerare i gravi inconvenienti che nell'addestramento del personale adibito all'uso del telemetro e dei comandanti di batteria deve necessariamente derivare dalle circostanze concomitanti di un moto lento e regolare nel bersaglio, di una cadenza di tiro che giunge talvolta ai 50″ fra salva e salva, dalla necessità di abbreviare ed eliminare molte delle operazioni telemetriche, eliminando per conseguenza quegli errori eventuali nell'apprezzamento delle quantità caratteristiche della rotta del bersaglio e nella preparazione del tiro, ai quali sarà dovuta nel caso di tiro di guerra gran parte della difficoltà nella con-

dotta del fuoco. Dico soltanto che, quando anche nel tiro ridotto l'esecuzione di tutte le operazioni necessarie per la carica dei pezzi da costa fosse obbligatoria e la cadenza del tiro si avvicinasse a quelle del tiro effettivo, le operazioni necessarie per la correzione dei dati di puntamento, in base alla direzione e velocità del vento, non sarebbero causa di rallentamento, nè di complicazione sensibile al servizio telemetrico.

La seconda obiezione riguarda l'efficacia delle correzioni, l'esattezza, cioè, concessa dallo strumento; si assume un valor medio per d'', in luogo del valore relativo all'angolo di tiro, si suppone che nel tratto di traiettoria sottostante all'orizzonte il rapporto $\frac{d''}{t}$ rimanga eguale a quello che si ha nel tratto precedente; si dà il valore di W in unità eguali a 2,5 m, potendo così commettere un errore di 1,25 m, oltre ad un errore probabile di mezza unità nella lettura dei valori di $\Delta\, x$ e $\Delta\, n$. Considerando però che le differenze fra il valor medio di d'' per ciascuna carica ed i valori particolari sono assai probabilmente dovute alla insufficiente approssimazione dei dati che servirono per ricavarli, come ne fanno fede le evidenti irregolarità e divergenze fra carica e carica, e che anche l'apprezzamento della quantità W potrà farsi coll'approssimazione del metro, salvo casi eccezionali, si può con grande apparenza di verità ritenere che le correzioni fornite dallo strumento, se non ad eliminare completamente l'influenza del vento, giungeranno a diminuirla, specialmente se nella misura di W e di η si terrà più ad ottenere un valor medio, che non il valore particolare del momento.

Alla preparazione dei dati di tiro indicata negli specchi, annessi alla Istruzione sull'esecuzione delle scuole di tiro a mare, sarà conveniente apportare un cambiamento, allo scopo di assicurare fra la fine della carica e l'istante di far fuoco un intervallo di tempo possibilmente costante e sufficiente per l'esecuzione delle operazioni che in quel frattempo debbono compiersi. Chiamando D_c la distanza alla quale trovasi il bersaglio alla fine della carica, D_t quella che corrisponde alla elevazione da darsi ai pezzi, D_f la distanza alla quale deve

giungere il bersaglio affinchè possano farsi partire i colpi, x il percorso del bersaglio in 10″, ponendo $\frac{t+2}{10} = t'$, la preparazione dei dati di tiro si fa ora colle seguenti relazioni:

$$D_t = D_e \pm Q x,$$

variando Q fra 5 e 10, e

$$D_f = D_t \mp t' x.$$

A questo sistema, tenendo conto della correzione Δx, sarebbe conveniente sostituire quello rappresentato da queste altre due relazioni:

$$D_f = D_e \pm 5 x$$
$$D_t = D_f \pm (x - \Delta x) t'.$$

EUGENIO RIGHI
capitano d'artiglieria.

TABELLA N. 1.

Correzioni C ***in decimi di grado per una differenza di*** $^1/_{200}$
nella velocità iniziale per l'obice da 28 in batteria a livello del mare.

Risultati dedotti dalle tavole di tiro.

Elevazioni	CARICHE								Media	Rapporto	Valore della correzione dedotta dalla formola
	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I		$\frac{C_{20}}{C}$	
40°	12,6	—	15,6	13,5	16,6	13,4	11,3	—	13,8	0,17	16,41
37°	8,9	—	8,9	8,0	—	—	—	—	8,6	0,27	10,00
34°	6,1	5,7	6,4	6,4	6,3	—	7,3	—	6,37	0,37	7,08
31°	4,9	4,5	5,4	5,3	—	—	—	—	5,03	0,47	5,42
28°	3,7	3.9	4,5	—	4,1	—	3,9	3.2	3,88	0,61	4,27
26°	3,4	—	4,0	—	—	3,7	3,7	—	3,7	0,64	3,67
24°	2.9	—	3,2	—	3,2	—	2,9	2.9	3,02	0,78	3,18
20°	2,3	—	2,5	—	2,3	—	2,6	2.1	2,36	1,00	2,41

TABELLA N. 2.

Calcolo ***dei rapporti*** **R**
per gli obici da costa in batteria a livello del mare e per $x_0 = 20°$.

OBICE DA 28				OBICE DA 24			
φ	ΔX_φ Variazione in gittata per un decimo di grado per la carica massima	N	R	φ	ΔX_φ Variazione in gittata per un decimo di grado per la carica massima	N	R
20°	22,6	1,0	—	20°	12,5	1,0	—
28°	12,7	1,78	0,862	23°,7	10	1,25	0,889
32°	9,6	2,36	0,846	25°,2	9,3	1,34	0,859
36°	6,7	3.37	0,852	28°,1	7,9	1,58	0,841
38°	5,3	4,26	0,862	31°,0	6,1	2,05	0,844
40°	3,9	5,79	0,884	36°,2	4,2	2.98	0,841

Media dei valori di $R = 0{,}861$ — Media dei valori di $R = 0{,}861$

N.B. — I valori di ΔX_φ non coincidono con quelli inscritti nelle tavole di tiro, ma furono dedotti da questi debitamente rettificati per mezzo di un diagramma.

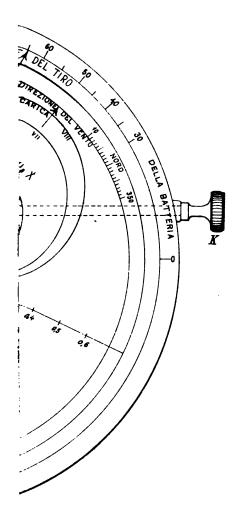
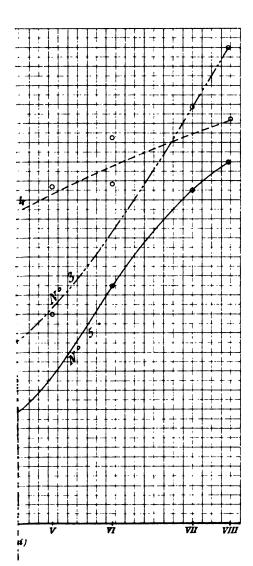
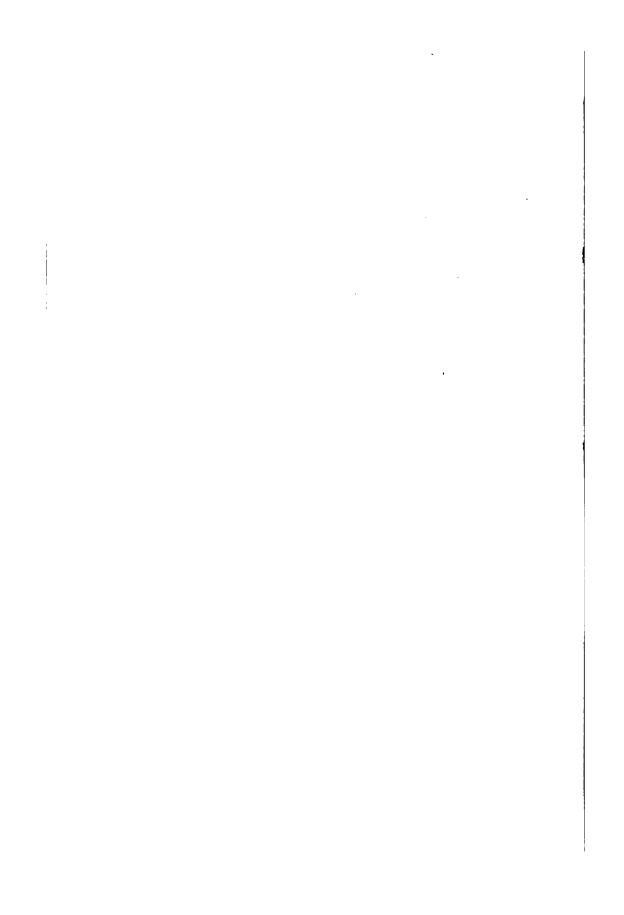
TABELLA N. 3

Valori *di* β *e di* I *per* R = 0,860.

α	β	I	α	β	I	α	β	I
0	—	7,57	10	54° 18′	3,34	20	76° 53′	1,56
1	7° 7′	—	11	57° 29′	—	21	78° 24′	—
2	14° 3′	7,25	12	60° 23′	2,76	22	79° 50′	—
3	20° 41′	6,69	13	63° 2′	—	23	81° 12′	—
4	26° 34′	5,99	14	65° 29′	2,35	24	82° 30′	—
5	32° 37′	5,39	15	67° 45′	2,17	25	83° 45′	—
6	37° 51′	4,94	16	69° 49′	2,00	—	—	—
7	42° 54′	4,42	17	71° 46′	1,88	—	—	—
8	46° 53′	4,02	18	73° 35′	1,75	—	—	—
9	50° 37′	—	19	75° 17′	1,65	—	—	—

vento

DEL TIRO
DIREZIONE DEL VENTO
CARICA
VII
VIII
NORD
DELLA BATTERIA
60
50
40
30
10
350
0
0,4
0,5
0,6
K

Tav. IV

L'ATTACCO E LA DIFESA DELLE COSTE

Nota sul tiro arcato da mare e sul battello-mortaio.

Quando, all'incirca dieci anni indietro, la comparsa dei proietti carichi di una grande quantità di potente esplosivo, lanciati dai grossi obici e mortai rigati, segnò l'origine di sostanziali innovazioni negli ordinamenti difensivi, sembrò che dall'inevitabile rivolgimento, che per tale fatto incombeva alle manifestazioni dell'arte fortificatoria, dovessero, quasi, andare immuni le opere costiere. Ed invero non essendo compreso fra i mezzi d'azione, che per l'attacco di tali opere si trovano installati sulle navi di guerra, nessuno dei due suaccennati fattori di distruzione: la granata torpedine ed il mortaio rigato: si ritenne generalmente non necessario coordinare le opere di difesa costiera ad esigenze simili a quelle che si imponevano invece nella fortificazione terrestre.

In seguito ai progressi raggiunti dall'offesa navale nell'ultimo decennio, il primo dei suindicati fattori, il proietto a grande capacità di potente esplosivo, può ritenersi entrato a far parte dei mezzi di distruzione dei quali si dispone sulle odierne navi da guerra. La convinzione generale che quella marina, la quale pervenisse la prima ad impiegare su larga scala tali proietti, acquisterebbe sulle altre una schiacciante superiorità, ha indotto a circondare della più assoluta riserva i risultati delle esperienze intraprese a tale scopo dalle marine dei diversi Stati. È, per altro, un fatto assodato che molte marine posseggono oggidì proietti *a grande capacità di esplosivi moderni* (analoghi alle granate torpedini adottate in precedenza presso i vari eserciti), i quali, anche se di calibro medio, sono in grado, nel caso dell'urto nor-

male, di attraversare le piastre ordinarie di corazzatura ed, esplodendo poi nell'interno di una nave, di produrre tali rovine da bastare pochi colpi, od anche un solo, per metterla fuori combattimento (1). Le marine che non sono tuttora provviste di tali mezzi d'offesa sembra non debbano tardare a porsi sulla via, nella quale le altre le hanno precedute, come lo attestano i molteplici studi e le esperienze in corso presso taluni Stati (2).

L'introduzione nella guerra marittima dei proietti carichi di potenti esplosivi, è destinata ad apportare sostanziali innovazioni nella struttura delle navi e nella tattica navale. La corazzatura, dapprima limitata ad una stretta fascia fino alla linea di galleggiamento, dovrà estendersi assai di più, ed a compensare l'inevitabile insufficienza della nuova corazzatura, più ampia ma più sottile, contro l'urto normale dei grossi proietti esplodenti, dovrà soccorrere una speciale tattica di combattimento, che permetta ai due avversari di cannoneggiarsi a distanze relativamente grandi non presentando le navi che di profilo (3).

Nella difesa costiera, l'introduzione dei proietti carichi di potente esplosivo non è destinata ad apportare sostanziali innovazioni fino a che i detti proietti, lanciati dalle bocche da fuoco a tiro radente che costituiscono l'attuale armamento delle navi, non raggiungono il bersaglio sotto forti angoli di caduta. Sarebbe invece causa di gravi ap-

---

(1) Vedi le indicazioni del maggiore VALLIER dell'artiglieria francese, nella *Revue d'artillerie* del 15 gennaio 1894 e la susseguente pubblicazione *Plaques et projectiles* (gennaio 1896) dello stesso autore.

(2) Per ciò che riguarda la Francia, oltre i suindicati lavori del maggiore VALLIER, si consultino gli studi dell'ingegnere CRONEAU, professore alla *Scuola d'applicazione del genio marittimo*, pubblicati nella *Revue générale des sciences* del 30 maggio 1895, e le informazioni sulle esperienze di tiro eseguite a Cherbourg contro la corazzata *Galissonnière* con granate cariche di forte esplosivo, contenute nella *Rivista marittima* (fascicoli di giugno, luglio, agosto-settembre 1896).

(3) Nei succitati studi dell'ing. CRONEAU è riportato che in talune marine (tra le quali, in prima linea è posta l'italiana) l'indirizzo verso il nuovo sistema di corazzatura è un fatto compiuto.

prensioni quando, in vista di speciali installazioni a bordo delle navi, che permettano l'impiego del tiro arcato, i proietti stessi potessero percuotere di sfondo sulle difese costiere, anche se poste a grandi altitudini. Quel giorno tali difese verrebbero a trovarsi, di fronte all'azione delle artiglierie navali, in condizioni non molto dissimili da quelle nelle quali le opere di fortificazione terrestre, anteriori al 1885, si trovarono di fronte all'azione delle granate torpedini lanciate dagli obici e dai mortai rigati.

Quale è, nell'ora presente, il grado di probabilità che l'offesa navale possa, in un avvenire non lontano, annoverare il tiro arcato tra i mezzi disponibili?

L'importanza della questione è tale da richiamare l'attenzione dell'ingegnere militare.

*
* *

Il generale Brialmont (1) non ritiene ragionevole escludere che le batterie da costa siano esposte ai tiri di sfondo pel fatto che l'armamento delle navi non comprende i mortai. Riferendosi a numerosi esempi storici d'imprese navali, dal secolo XVII fino alla guerra di secessione d'America, nella quale in tutti gli attacchi contro i forti e le batterie costiere venne fatto un largo impiego di mortai, l'illustre scrittore belga è indotto a ritenere che al bombardamento da mare, che produsse in passato grandi risultati, non sarà da rinunciare al giorno d'oggi che gli effetti ne sono a dismisura aumentati in seguito alla notevole precisione di tiro dei mortai rigati ed all'impiego delle granate torpedini.

Agli apprezzamenti dell'ingegnere militare fanno riscontro analoghi giudizi degli uomini di mare.

Il capitano di vascello Grivel (2) osserva che già a Sebastopoli, a Kinburn, a Sweaburg i tiri arcati della marina cominciarono a manifestare la loro utilità, ed è per conseguenza da prevedere che l'avvenire riserverà a questo genere di attacco il successo più completo.

---

(1) *La défense des côtes et les têtes de pont permanentes*. Bruxelles 1896. Chapitre I.

(2) *De la guerre maritime*, pag. 90.

L'autore del libro: *Des opérations maritimes contre les côtes* (1) è d'avviso che, per compensare l'inferiorità del tiro da mare, massime contro le opere costiere a grandi altitudini, le navi dovrebbero avere mortai.

Tali, in complesso, i ricordi storici, gli apprezzamenti e le previsioni sull'impiego del tiro arcato da mare. Importa peraltro all'ingegnere militare di seguire più d'appresso i termini della questione, per determinare il suo vero coefficiente d'importanza nel momento attuale.

L'impiego dei mortai, da mare, per mezzo di speciali installazioni a bordo delle odierne corazzate, o per mezzo di altri poco opportuni ripieghi, essendo in massima da escludersi (2), la risoluzione del problema dovrà piuttosto rinvenirsi nella creazione di imbarcazioni destinate esclusivamente a tale ufficio.

Navi-bombarde, *navi-cannoni* e simili, comparse più volte sui mari (3) non fanno parte attualmente, almeno in numero apprezzabile, di alcuna flotta europea.

Le proposte per costruire imbarcazioni destinate all'eseguimento del tiro arcato da mare colle odierne artiglierie corte perfezionate, dopo essere rimaste per molti anni sterili negli studi di taluni scrittori di cose navali, sembra accennino ad entrare in un periodo di pratica attuazione cogli esperimenti testè intrapresi dalla marina francese a bordo dell'avviso-torpediniere *La Dragonne*. Questo termine pratico della questione, che ha richiamato sulle predette esperienze l'attenzione del mondo marittimo, deve, per le ragioni sopra accennate, venire preso altresì in esame dall'ingegnere militare.

---

(1) M. D. B. G. — Parigi 1894, pag. 7 (studio notevole, estratto dalla pubblicazione riservata: *Mémorial de l'artillerie de la marine*).

(2) Vedi *L'attacco e la difesa delle coste*, studio pubblicato nella *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1896, vol. III, pag. 15. Per altro una recentissima pubblicazione accenna che nel cantiere della Seyne si trovano in costruzione, per conto del Brasile, 2 corazzate che hanno a bordo ciascuna due mortai da 15 *cm*: sono le prime navi provviste di bocche da fuoco a tiro curvo.

(3) BRIALMONT, *Op. cit.* — GUGLIELMOTTI, *Storia della marina*.

A determinare la portata di tali esperienze occorre rimontare alle cause che ne provocarono l'origine, alle idee che le resero possibili, ed alle condizioni speciali del periodo attuale, veramente caratteristico, della marina francese. Sarà inoltre opportuno, per l'esatto apprezzamento dello scopo e dei risultati, ricordare altre esperienze dello stesso genere, che vennero eseguite pure in Francia qualche anno indietro, informate bensì agli stessi concetti direttivi, ma aventi obbiettivi d'ordine tecnico sostanzialmente differenti, ed i cui risultati diedero luogo, in quella marina, a vive polemiche.

***

L'ammiraglio Jurien de la Gravière, in uno dei suoi studi magistrali sulla marina dell'antichità, indicava, all'incirca quindici anni indietro, la via nella quale la marina francese avrebbe dovuto mettersi risolutamente se non voleva, a suo avviso, trovarsi impari all'ufficio che le sarebbe spettato nelle guerre dell'indomani.

Questa via conduceva alla creazione di flottiglie, che la loro estrema mobilità avrebbe dovuto rendere quasi invulnerabili, delle quali in conseguenza le più potenti navi corazzate e le più robuste fortificazioni costiere sarebbero state impotenti ad impedire l'opera devastatrice.

Nelle preaccennate idee dell'illustre storico si trova delineato a larghi tratti il programma della così detta *jeune école* della marina francese, della quale fu capo convinto, ed ardente iniziatore l'ammiraglio Aube.

In relazione all'argomento sul quale ci siamo proposti di richiamare l'attenzione degli ingegneri militari, basterà ricordare che l'Aube, durante la sua breve permanenza al ministero della marina, bandì la guerra alle colossali corazzate che la *jeune école* riguardava come l'espressione di un concetto radicalmente errato, quello di scambiare l'enormità per la forza, e fece i primi tentativi per la creazione delle flottiglie militari, destinate ad utilizzare le due armi attualmente conosciute: la *torpedine* e la *granata*; d'onde la necessità della

specializzazione delle predette flottiglie in *battelli-torpedine* (torpediniere) ed in *battelli-cannone*, o *battelli-mortaio*.

Per quanto riguarda la prima delle indicate specialità delle flottiglie moderne, accenniamo, di volo, che il predetto ammiraglio col creare la *direzione delle torpedini* ordinò questo servizio, che in addietro sembra fosse nella marina francese assai negletto. Importa invece ricordare, con qualche particolare, quanto operò l'ammiraglio stesso per tradurre nuovamente in atto, secondo le esigenze odierne, ed in relazione al programma della *jeune école*, l'idea storica del battello-cannone.

Data perciò dal 1886 (epoca del passaggio dell'Aube al ministero della marina) il primo tentativo per utilizzare un pezzo di medio calibro a bordo di una imbarcazione di dimensioni limitate, pur essendo in grado di tenere il mare e di comportarsi convenientemente almeno in tempi ordinari. Questo tentativo aveva per scopo di creare un tipo di cannoniera rapida, destinata ad eseguire bombardamenti improvvisi di opere costiere e di litorali, o ad attaccare inopinatamente le navi ordinarie. L'ammiraglio Aube si propose di realizzare un tale intento con bastimenti da guerra poco costosi, di dimensioni ristrette, della massima velocità, armati d'una bocca da fuoco abbastanza potente, sia per attaccare le navi, sia per bombardare le coste.

Con queste direttive si procedette alla compilazione del progetto del battello-cannone e l'Aube riescì a fare mettere in cantiere, affidandone la costruzione all'industria privata, una prima cannoniera che, nel suo concetto, non doveva essere che un istrumento di esperienza pratica. Le fu dato il nome di *Gabriel Charmes*, l'apostolo infaticato della *jeune école*. Questa piccola nave, lunga 40 *m*, larga 3,60 *m*, con spostamento di sole 79 *t* e pescagione di appena 2 *m*, venne armata con un cannone da 138,6 *mm*: uno dei primi pezzi di tale modello, che furono posti in servizio.

Le esperienze di tiro furono iniziate nella primavera del 1887, ma, avendo poco dopo l'Aube lasciato il ministero, sotto il suo successore Barbey furono troncate; il *Gabriel*

Charmes venne disarmato, e perduto il cannone, ed anche il nome, fu convertito in una semplice torpediniera.

Circa i risultati delle poche esperienze eseguite, ricordiamo che i sei colpi, tirati colla carica di fazione a distanza di 7000 *m* circa, furono tutti compresi in un rettangolo di 225 per 300 *m*. Avuto riguardo alle poco favorevoli condizioni atmosferiche e balistiche (1) ed alla considerevole distanza, un tale risultato non avrebbe dovuto, secondo l'apprezzamento dei seguaci della *jeune école*, essere ritenuto assolutamente cattivo da giudici di buona fede. Invece, dopo questo primo saggio, il principio del battello-cannone sarebbe stato, senz' altro, dichiarato assurdo e le esperienze del *Gabriel Charmes* vennero sepolte nell'obblio.

Durante il suo passaggio al ministero della marina, il signor Lockroy, che in molti provvedimenti di carattere organico e tecnico, si affermò interprete convinto delle nuove idee, riprese, tra altro, il concetto dell'Aube, del quale il contrammiraglio Reveillere si era frattanto costituito campione eloquente, (2) e diede ordine di trasformare in battello-cannone l'avviso-torpediniere *La Dragonne* di 395 *t* e 18 nodi. I lavori, intrapresi sotto il ministro Lockroy, vennero continuati sotto il suo successore Besnard. Sulla predetta imbarcazione, che può ritenersi soltanto una istallazione di occasione, fu disposto un cannone corto (obice) da 155 *mm* dell'esercito, incavalcato su di un affusto da costa.

I principî direttivi delle nuove esperienze e gli scopi che si tratterebbe di conseguire colle cannoniere, delle quali *La Dragonne* non sarebbe che un prototipo imperfetto, possono riassumersi come segue:

Avere navi di piccola mole e di grande velocità, come le cannoniere dell'ammiraglio Aube, le quali, come queste ultime, posseggano i vantaggi conseguenti dalle ristrette dimensioni,

---

(1) Per maggiori particolari si può consultare l'*Historique du bateau-canon* di D'Arthaud, pubblicata nel periodico *La marine française*, N. 51 (3ª serie) 10 dicembre 1896.

(2) Vedi: *La marine française*, N. 37 (3ª serie), 10 maggio 1896.

dal prezzo poco elevato, dalla scarsa pescagione. Peraltro, invece di utilizzare, come nelle predette cannoniere, bocche da fuoco a tiro radente (le sole fino ad ora normalmente impiegate a bordo delle navi da guerra) le nuove navi dovrebbero essere armate con un obice, le cui condizioni balistiche sono ancora da determinarsi, ma capace di lanciare proietti carichi di potente esplosivo, analoghi a quelli divenuti regolamentari nell'esercito (*granata torpedine*).

Il cannone a grande energia d'urto del *Gabriel Charmes* cede perciò il posto, sulla *Dragonne*, ad una bocca da fuoco assai più corta e leggera che lancia peraltro un proietto più lungo, anche a parità di calibro, avente le pareti più sottili possibili, fin dove cioè è consentito dalla sicurezza dell'impiego. Siffatti proietti, racchiudenti una più forte quantità di esplosivo, saranno assai più efficaci nei bombardamenti: offensivi in sommo grado contro le parti non corazzate delle navi moderne sulle quali agiranno a modo di torpedini aeree: dannosissimi poi, a quanto si crede, per le òpere costiere e pei litorali.

Ultimati nel mese di ottobre 1896 i lavori di adattamento sulla *Dragonne*, ebbero principio le esperienze di tiro, nelle quali vennero impiegati proietti ripieni di sabbia, anzichè di esplosivo, poichè non si trattava già di esaminare i danni, in massima già noti, che avrebbe potuto cagionare lo scoppio della carica interna, ma soltanto di apprezzare l'esattezza del tiro arcato e la probabilità di usufruirlo in talune determinate condizioni.

La Dragonne eseguì in primo luogo contro la costa, a distanza di 5200 *m*, una serie di 10 tiri, di cui 5 sparati essendo all'ancora, e 5 in moto, con rollio di circa 10° (1). I 10 colpi caddero tutti in un quadrato di 400 *m* di lato.

Trattandosi di un tiro a notevole distanza, a scopo di bombardamento, il risultato ottenuto venne, a quanto è risaputo, giudicato favorevole. Tutti gli ufficiali di marina, facenti parte della commissione d'esperienze, avrebbero, sembra, riconosciuto che *i tiri della Dragonne sarebbero stati in grado*

(1) Non risulta quale fosse la velocità del movimento.

di molestare seriamente un grande forte costiero situato a grandissima altitudine, mentre è fuori di dubbio che le attuali navi da guerra si dimostrano impotenti contro questo genere di fortificazioni (1).

Ebbe luogo in seguito la parte, ritenuta la più interessante, delle esperienze stabilite dal programma: *il tiro di notte contro una nave*. Venne adoperata a tale scopo come bersaglio una vecchia fregata a ruote, il *Panama*, che da tempo serviva quale pontone, cui furono apportati speciali adattamenti. Il pontone fu ancorato al largo del Capo Brun, a 2300 *m* dalla costa, e la *Dragonne* doveva porsi a distanze variabili tra la costa ed il bersaglio.

Si dovevano eseguire 4 serie di tiri (dipendentemente dalle distanze) ciascuna di 10 colpi. Questi 10 colpi erano, a loro volta, ripartiti in due gruppi, da tirarsi, a salve, alla stessa distanza: 5 col battello all'ancora e 5 in moto.

Il tiro venne cominciato sull'imbrunire, diminuendosene la distanza col crescere della notte. Il mare era alquanto agitato, ma non tale da impedire alle barche a vapore la circolazione tra la *Dragonne* ed il bersaglio. La *Dragonne* ebbe tuttavia rollate di 18° e 20°, le quali, se non impedirono il tiro, lo disturbarono però alquanto.

Le esperienze ebbero termine alle nove di sera coi risultati seguenti:

DISTANZE in metri	All'ancora		In moto	
	Colpi tirati	Punti colpiti	Colpi tirati	Punti colpiti
1500	5	1	5	1
1000	5	2	5	3
500	5	4	5	3
500	5	4	3	3
	20	11	18	10

(1) Vedi: *L'attacco e la difesa delle coste.*

Si spararono perciò 38 colpi, de' quali 21 colpirono il bersaglio, che cominciò lentamente ad affondare prima che si potessero tirare gli ultimi due colpi del programma, avendosi così una percentuale del 55 °/o di colpi utili.

Causa il progressivo affondamento, la grandezza del bersaglio andò sempre diminuendo, tanto che gli ultimi due colpi non si poterono sparare, appunto perchè il bersaglio non si vedeva più.

Secondo i promotori delle esperienze, questi risultati avrebbero superato le più rosee previsioni e sarebbero tali da colmare di sorpresa chi il concetto del battello-cannone dell'Aube aveva giudicato una pura chimera.

Sembra che attualmente la commissione delle esperienze si trovi divisa sul punto seguente: si devono proseguire i tiri sulla *Dragonne*, ovvero si devono momentaneamente interrompere?

I partigiani di questo secondo partito osservano che i risultati soddisfacenti finora ottenuti bastano ampiamente per giustificare la costruzione di una bocca da fuoco e di un affusto d'esperienza, adatti specialmente pel tiro a bordo, mentre l'obice da 155 *mm* venne installato sulla *Dragonne* esclusivamente per ragioni di opportunità, avendosi questa bocca da fuoco sottomano a bordo della *Couronne*, dove era servita per alcune prove di tiro con granate. Aggiungono inoltre che, solamente con nuove installazioni adatte allo scopo, si potranno chiarire i punti tuttora incogniti del problema (1).

Le preindicate considerazioni concordano coi concetti che, secondo i seguaci della *jeune école*, dovevano servire di guida nella trasformazione della *Dragonne*, nelle relative esperienze di tiro, e nello stabilire gli uffici che, a loro avviso, sarebbero riservati ai *battelli-mortai* nella guerra marittima.

---

(1) Sembra che la *Dragonne* debba riprendere i tiri coll'obice da 155 *mm*. impiegando proietti carichi di 17 *kg* di melinite.

« Non si tratta di conoscere (osservava al riguardo delle predette esperienze un divulgatore dei concetti della *jeune école*) se un obice da 155 *mm* riescirà a colpire una nave a 5600 *m*. Importa invece determinare in quali condizioni una bocca da fuoco di grosso calibro, installata su di una piccola cannoniera, sarà in grado di colpire, con proietti carichi di una grande quantità di potente esplosivo, lanciati con velocità iniziali di 300 *m* ed a distanze variabili da 300 a 500 *m*, le corazzate e le altre grandi navi, lunghe più di 100 *m* ed alte fino ad 8 *m* sul livello dell'acqua.

« Se la *Dragonne* riescirà ad eseguire questo tiro, bisognerà costruire, senza ritardo, un altro tipo di cannoniera armata con una bocca da fuoco atta a lanciare, nelle medesime condizioni, proietti con carica interna di 50 *kg* di melinite, ed anche maggiore.

« Lo scoppio di tale carica contro le parti di lamiera e le strutture esterne della nave ed anche contro i più robusti blindamenti produrrà risultati considerevoli. È infatti provato che il solo scuotimento dell'aria, dovuto all'esplosione, è sufficiente a sconnettere le parti delle corazzature ed a spezzare gli attrezzamenti di bordo; in una parola a cagionare tali avarie da compromettere la sicurezza della nave colpita.

« *Non è poi da sollevare verun dubbio sulla possibilità di eseguire a distanza, coll'anzidetta bocca da fuoco, il tiro arcato, o di sfondo, contro una piazza marittima o contro le diverse opere di un littorale: batterie, semafori, bacini, dighe*, ecc. » (1).

Il promotore delle esperienze della *Dragonne*, il signor Lockroy, dopo avere riportato, nel suo ultimo scritto (2), le precedenti considerazioni, le completa nel modo seguente:

---

(1) *Les flottilles — Un nouveau « Gabriel Charmes »* par PAUL FONTIN. — Dalla *Marine française*, N. 47 (3ª serie) 10 ottobre 1896.

(2) *La marine de guerre — Six mois Rue Royale.* — Paris 1897, pagine 320-322.

« Costruendo il nuovo battello, riprendendo il concetto dell'ammiraglio Aube, approfittando dei progressi avvenuti dopo la sua morte, si verrà a dotare la flotta di una nuova arma, probabilmente dannosa per le navi, *certamente rovinosa per le difese costiere.*

« Non bisogna nutrire illusioni sulle condizioni nelle quali si troveranno le grandi navi di fronte alle batterie da costa. La loro appariscenza ed estensione le renderà facile bersaglio ai tiri di quelle e, in una lotta di tale natura, le navi correranno il massimo pericolo di essere poste fuori di combattimento, od affondate.

« Al contrario un piccolo battello armato di un potente mezzo di bombardamento, sfuggirà, per la sua mobilità e per la sua piccolezza, ai colpi che gli verranno diretti. *Costituirà un avversario assai temibile per le batterie da costa, sulle quali le granate dirompenti produrranno irreparabili guasti.*

« Potendo poi, al pari delle torpediniere, avvicinarsi alle navi, massime durante la notte, il battello-mortaio sarà in grado di lanciare proietti che apporteranno alle opere morte rovine da paragonarsi a quelle che si otterrebbero colle torpedini ».

***

Un esame imparziale delle esperienze di cui sopra dà luogo, a nostro avviso, alle considerazioni seguenti:

Per quanto riguarda il tiro arcato contro terra, è anzitutto incontestabile lo scarso potere offensivo delle artiglierie, che costituiscono l'armamento delle odierne corazzate, contro le opere costiere (fatta eccezione dalle *batterie basse a barbetta*) e la nessuna efficacia contro le opere molto elevate (1). È parimenti

(1) Vedi: *L'attacco e la difesa delle coste* — I. *L'offesa costiera* (azione contro le artiglierie), pag. 34-40.

Si ritengono batterie molto elevate quelle la cui altitudine sorpassa i 200 *m*.

riconosciuta l'inopportunità di attaccare le opere costiere colle corazzate di squadra, le quali, per l'estensione del bersaglio che presentano, e per la loro incompleta protezione, sono soverchiamente esposte ad essere distrutte dal fuoco delle batterie (1). In conseguenza l'impiego del tiro arcato con granate cariche di potente esplosivo, che conserva una grande efficacia anche contro opere costiere poste alle più elevate altitudini, eseguito da piccole navi, offrenti poca presa ai tiri da terra, non può a meno di rappresentare, almeno teoricamente, la più felice soluzione del problema dell'offesa navale contro le coste. Non possiamo perciò, relativamente ai principî direttivi, non ammettere l'opportunità del programma caldeggiato dalla *jeune école* francese.

Ma i risultati delle prove di tiro eseguite sulla *Dragonne* autorizzano a ritenere che siasi fatto un passo decisivo verso l'agognata soluzione?

Esaminiamo brevemente i termini della questione.

L'avere posto, col tiro dell'obice da 155 *mm* a 5200 *m*, tutti i 10 colpi in un quadrato di 400 *m* di lato è un risultato che accredita bensì quello già ottenuto coi tiri del *Gabriel Charmes*, ma non sembra tale da dovere suscitare eccessive apprensioni sulla vulnerabilità delle opere costiere, tenuto presente che la loro estensione sarà sempre assai inferiore al quadrato suindicato, massime nel senso della profondità. Come esempio di opere costiere della massima estensione si può citare il progetto di forte (coll'armamento installato dentro torri corazzate ed in pozzi) riportato nella Tav. VI del libro: *La défense des côtes*, del gen. Brial-

(1) « Il est insensé de vouloir se servir, pour bombarder un fort, d'un navire coûtant 20 millions » — GOUGEAUD, ancien ministre de la marine; *La marine de guerre: son passé et son avenir*. Paris 1884.

L'ufficio di attaccare le opere costiere dovrebbe essere affidato alle navi che hanno una corazzatura generale, come l'incrociatore *Dupuy-de-Lôme*, di grossezza peraltro superiore, secondo il gen. Brialmont, a quella dell'indicato bastimento che è di 110 *mm*. *La défense des côtes*., ecc., pagine 39-40.

mont, forte che, misurando, tra i cigli di scarpa del fosso, 350 *m* di larghezza e 250 di profondità, può considerarsi come inscritto in un rettangolo delle preindicate dimensioni.

Peraltro un secondo progetto di forte costiero (coll'armamento egualmente installato in torri e pozzi), rappresentato nella Tav. VII dello stesso libro, misura bensì 350 *m*, di larghezza, ma soltanto 65 di profondità; ed è fuori di dubbio che la profondità di un' opera costiera può essere tenuta sensibilmente al disotto del predetto limite e venire ridotta fino a 40 ed anche verso 30 *m*, sostituendo, in parte, alla sabbia materiali assai più resistenti (calcestruzzo) per la formazione dei parapetti e rendendo minimo, nel senso dell'accennata dimensione, lo spazio coperto riservato ai diversi servizî.

Non si mancherà di osservare che la probabilità di colpire spazi ristretti col tiro arcato da mare andrà notevolmente aumentando col diminuire della distanza del bersaglio, che nelle suindicate esperienze fu tenuta eccessiva: mentre poi, restando nello stesso ordine d'idee, non si deve dimenticare che, secondo il concetto direttivo per l'impiego tattico dei battelli-mortai, questi, nell'eseguire i bombardamenti repentini ed inopinati di un'opera, si manterranno a non molta distanza dalla costa, protetti sopratutto dalla loro piccolezza e mobilità.

Qui si presenta peraltro un nuovo termine della questione. Nelle esperienze di tiro della *Dragonne*, come in tutte quelle che si eseguiscono in tempo di pace, il bersaglio non rispondeva al fuoco. Ma tale circostanza, della quale non è possibile tenere conto nelle prove di poligono, eserciterà, nella guerra reale, grandissima influenza, massime per quanto riguarda l'avvicinamento al bersaglio. Ed invero, quando si tratti di battere punti del litorale di poca importanza, e quindi incapaci probabilmente di difendersi in un modo qualunque, i battelli-mortai potranno avvicinarsi alla costa ed eseguire un tiro relativamente utile senza correre grandi rischi: nel qual caso peraltro la loro azione distruttiva non sarà causa di serî danni per l'avversario. Quando invece le predette im-

barcazioni dovessero operare contro punti fortificati, o difesi in un modo qualunque, sembra difficile possano eseguire tranquillamente il tiro a brevi distanze dalla costa, come occorre per ottenere risultati decisivi, poichè, anche soltanto col fuoco di fucileria, contro il quale non sarà facile proteggere il personale di servizio del mortaio installato sul battello, potrà talvolta la difesa riescire a paralizzarne l'azione. Esagerando la mobilità e la piccolezza delle predette navi, per diminuire su di esse la presa dei tiri della difesa, si porrebbero le navi stesse in condizioni di non potere operare con efficacia di fuoco, se non in casi speciali, ed eccezionalmente favorevoli. Aumentando infine il numero di tali imbarcazioni, per raggiungere, a malgrado della scarsa precisione di tiro, effetti sensibili, si renderà difficile la loro manovra nello specchio d'acqua nel quale dovranno rimanere durante la loro azione e correranno pericolo, anche nei piccoli movimenti, di urtarsi e danneggiarsi a vicenda.

Per tali considerazioni taluno è indotto ad ammettere che il miglior partito per l'impiego del tiro arcato nell'offesa marittima sarà sempre quello che venne fino ad ora adottato: di eseguire, cioè, (malgrado sembri un paradosso) il suddetto tiro da terra, installando obici e mortai su isolotti o su lembi di spiaggia, quando non si trovano a buona portata delle batterie da costa ancoraggi naturalmente protetti, che presentino alle bombarde sufficiente stabilità per tirare con precisione (1).

Relativamente al tiro arcato contro le navi si accenna soltanto come venga fatto di osservare che queste per in-

---

(1) L'attacco di Sweaburg presenta un esempio dell'impiego di mortai da terra nelle imprese marittime. Nella notte dal 7 all' 8 agosto 1854, dopo una prima giornata di bombardamento, un capitano della marina francese eresse sull' isolotto di Abraham, a portata del cannone della piazza, una batteria per 3 mortai da 270. Questa batteria entrò in azione il 9 e produsse i più grandi effetti, incendiando l'arsenale della marina, le sue vaste dipendenze ed i magazzini d'approvvigionamento da guerra. BRIALMONT, *La défense des côtes*, pag. 67.

contrare la sorte del *Panama* dovrebbero comportarsi nello stesso modo, cioè rimanere ferme ed inattive aspettando che i battelli-mortaio conducano a termine la loro opera distruggitrice. Epperò i risultati ottenuti, sia pure con tiro notturno, ma con tutta la comodità e sicurezza delle esperienze di pace, a piccole e ben conosciute distanze, contro un bersaglio ancorato che non rispondeva con armi di nessun genere, non sembrerebbero invero sufficienti a dimostrare il grande valore offensivo che si vorrebbe attribuire alle navi leggiere bombardatrici del genere della *Dragonne* contro le navi da guerra dei tipi ordinari. Senza dire che, anche nel caso delle prove anzidette, un eguale risultato, cioè l'affondamento del *Panama,* si sarebbe potuto ottenere forse meglio e più sollecitamente con un cannone ordinario di adeguata potenza (1).

*
* *

Le precedenti considerazioni, se giovano ad un giusto apprezzamento dei termini della questione e se consigliano a circondare delle dovute riserve le conclusioni, forse soverchiamente ottimiste, certamente premature, della *jeune école* francese, sono tali peraltro da togliere effettiva importanza alle prove di tiro testè eseguite ed alle altre che si facessero in appresso?

Non lo crediamo.

Come ebbe ad accennarsi al principio di questa *nota*, la questione dell'impiego del tiro arcato da mare non costituisce che una delle molteplici manifestazioni del rivolgimento delle idee che, in fatto di guerra marittima, fu promosso nell'ultimo decennio dalla più volte ricordata *jeune école* francese.

La direzione poco opportuna che sarebbe stata data recentemente in Francia alle costruzioni navali, direzione la quale effettivamente non produrrebbe se non colossi carissimi, senza stabilità, senza adeguata resistenza, senza velocità, e

(2) Vedi: La *Rivista marittima*, dicembre 1896.

senzā raggio d'azione (1): la mancanza di un programma ben definito per la preparazione alla guerra marittima; i non lievi inconvenienti d'ordine morale, tecnico, ed amministrativo; hanno preparato il terreno alle proposte di un gruppo di arditi novatori, i quali si sono prefissi di ordinare su nuove basi le forze navali della Francia, sostituendo alle corazzate pesanti, ed incompletamente difese, navi piccole e veloci, ed affidando quasi esclusivamente l'offesa da mare al cannone, ai potenti esplosivi ed alle armi subacquee.

È bensì vero che l'impulso che i novatori vogliono dare alle discipline navali, ed alla loro esplicazione nel campo pratico, come tutto ciò che è provocato da un sentimento di reazione, passa talvolta il segno e che la *jeune école* si è spesso dimostrata, a confessione dei suoi stessi campioni, esagerata ed intransigente (2). Ma è pure, d'altra parte innegabile che l'autorevolezza e la convinzione delle persone che guidano il movimento, non meno che l'attività e la perseveranza da loro spiegate, sono forze atte a vincere, prima o poi, le resistenze contrarie. Ed infatti il movimento in favore delle nuove idee, agevolato dai progressi della tecnica, è al giorno d'oggi abbastanza potente, anche là dove l'ambiente sembrava meno propizio alla loro pronta diffusione, e sarebbe perciò inopportuno non tenerne conto.

« Costituire la flotta dell'avvenire con torpediniere e con cannoniere a scarsa pescagione per la difesa e per l'attacco delle coste, per i bombardamenti e per gli sbarchi: con incro-

---

(1) Si legge a questo riguardo nel *Génie civil*: « Après avoir été à l'avant-garde du progrès, la France n'a pas tardé à passer à l'arrière-garde. Les cuirassés en achèvement (tels que le *Charles-Martel*) ou recemment mis en chantier (comme le *Charlemagne*) présentent dans les parties vitales de vastes surfaces non blindées, qui laisseront pénetrer à l'intèrieur des projectiles à explosifs puissants ».

(2) « L'amiral Aube fut un chef d'école, le chef de la *jeune école* qui, comme toute nouvelle école, se montra souvent exagérée, passionnée, parfois injuste ».

Prefazione del contrammiraglio Réveillere all'opera: *Les guerres navales de demain*, (commandant Z. ed H. Montechant), Parigi 1891.

ciatori, capaci di combattere, per l'offensiva al largo: richiedere la velocità massima e le dimensioni minime, assicurando l'autonomia di ciascuna nave di combattimento e la sua specializzazione, in omaggio al principio dirigente di qualsiasi industria: *la divisione del lavoro e la specializzazione dello strumento* »; tale è il programma del movimento innovatore che giornalmente tenta di affermarsi in articoli di riviste tecniche, in opuscoli, in libri (1).

Frutto di tale movimento nel campo pratico sono, tra altro: l'impulso dato per l'adozione dei proietti a grande capacità di potente esplosivo, destinati ad agire sulle opere morte delle grosse corazzate: le prove per l' impiego, su speciali imbarcazioni, di mortai rigati, per la lotta contro le navi e pei bombardamenti immani ed improvvisi delle opere costiere (2).

L'accennato rivolgimento d'idee che impone già altre leggi alle costruzioni navali, potrà forse imporne egualmente alla difesa costiera.

Indipendentemente dalle conclusioni d'ordine pratico, che possono trarsi dai risultati delle preindicate prove di tiro, è perciò utile precorrere, fin d'ora, nel campo degli studi tecnici, il minacciato rivolgimento nella condotta della guerra marittima ed esaminare i termini vagheggiati per la sua attuazione, perchè la difesa costiera non abbia a trovarsi impreparata nell'eventualità di radicali cambiamenti dell'offesa navale. Avvalendosi dei mezzi coi quali è riuscito

(1) Ricordiamo, tra altri, il libro di recente pubblicato dal contrammiraglio FOURNIER: *La flotte nécessaire*, (Parigi, Berger-Levrault, 1896) nel quale si propugna la costituzione di una flotta, composta di navigli del medesimo tipo, se non identici, a gran raggio d' azione, ed intieramente corazzati. Il già citato incrociatore *Dupuy-de-Lôme* (che fu messo in cantiere nel 1888), di 8000 tonnellate circa, ne sarebbe il tipo, purchè il suo tonnellaggio fosse accresciuto di 2000 tonnellate.

(2) Durante la sua permanenza al ministero della marina, il sig. Lockroy aveva affidato l'esame di tali questioni al già citato maggiore d'artiglieria Vallier, membro corrispondente dell'Istituto e notoriamente competente nella materia, chiamandolo temporariamente presso quel ministero.

a porre la fortificazione terrestre in condizioni da sfidare l' effetto dei formidabili proietti esplosivi lanciati dagli obici e dai mortai rigati, non sarà molto difficile all' ingegnere militare di mettere le opere costiere al coperto dalle offese dell'avvenire, vale a dire dal tiro arcato da mare, e lo sarà tanto meno in quanto il predetto tiro, per la instabilità del mezzo sul quale avrà luogo, per la precarietà inseparabile da qualsiasi forma di azione navale, per le difficoltà del rifornimento, non potrà giammai conseguire la precisione, e l'efficacia che gli è permesso di raggiungere nella guerra d'assedio terrestre (1).

La creazione di opere che presentino le minime dimensioni possibili in altezza e in profondità: l'impiego dei materiali cementizi e metallici per la protezione delle parti più vulnerabili: sono i poli sui quali troverà sicuro assetto la fortificazione costiera dell' avvenire, quando anche dovesse sfidare l'azione dei proietti carichi di potenti esplosivi che giungessero da mare sotto forti angoli di caduta (2). *Contro*

---

(1) Vedi: *L'attacco e la difesa delle coste*, pag. 20-21).

(2) Venne già accennato alla possibilità di ridurre fino ad una trentina di metri la profondità di una batteria da costa; ciò che la renderebbe quasi invulnerabile all'azione del tiro arcato da mare, quando anche questo tiro raggiungesse una precisione che i risultati delle esperienze della *Dragonne* sono, almeno per ora, ben lungi dal promettere. Coll'impiego su larga scala dei materiali cementizi e metallici non sarà poi difficile conseguire, oltre che la massima protezione delle parti vulnerabili, il minimo rilievo e la minima profondità di un'opera costiera. Sembra che, a questo riguardo, un grande avvenire possa essere riservato ai sistemi di struttura mista di cemento e ferro, de' quali si va sempre più diffondendo l'impiego nelle costruzioni civili ed anche nella fortificazione terrestre. Ed invero l' impiego di tali strutture permetterà, tra altro, di rinunciare alle volte le quali assorbono grande spazio in altezza, per la grossezza e per la monta, ed anche orizzontalmente per la grossezza dei piedritti. Tale riduzione di spazio, in altezza ed in superficie, avrà anzitutto per conseguenza di semplificare il servizio di una batteria, nelle sue diverse parti, ad esempio il sollevamento dei proietti e delle cariche, dipendentemente dal minore dislivello tra i vari piani, e gioverà poi, principalmente, a rendere meno appariscenti e però meno vulnerabili le opere costiere.

le granate torpedini, cemento e ferro: è il concetto unificatore di tutte le manifestazioni odierne dell'arte fortificatoria. La razionale applicazione di questo concetto alle opere costiere, tenendo cioè il dovuto conto della precarietà e della discontinuità, colle quali, a malgrado dei progressi della tecnica, si esplicheranno sempre le offese da mare, varrà a sottrarre le opere predette alla rovina, alla quale potrebbero trovarsi esposte, sotto l'azione di nuovi mezzi d'attacco.

Dicembre 1896.

E. Rocchi
maggiore del genio.

INTORNO
ALLA QUESTIONE DEL CANNONE DA CAMPAGNA

del generale R. WILLE[1]

In questo recente lavoro il generale Wille ha riassunto tutto quello che si è scritto e si è fatto negli ultimi tre anni intorno alla quistione del futuro cannone da campagna. Alla esatta e chiara esposizione della materia aggiunge considerazioni critiche interessantissime, che meritano di esser conosciute da chi si occupa dell'argomento. Perciò presentiamo ai lettori della *Rivista* un sunto di questo pregevolissimo lavoro, nel quale abbiamo tralasciato le cose di secondaria importanza e le notizie storiche ed abbiamo abbreviati i ragionamenti sulle quistioni più importanti. La descrizione dei materiali fu fatta in modo sommario, perchè essi sono stati già descritti dalla *Rivista*. Ne consegue che queste poche pagine sono ben lungi dal ritrarre come si converrebbe i pregi tecnici e letterari dell'opera originale.

Il Wille non ritorna sul progetto da lui formulato parecchi anni sono, ma non tralascia di confutare gli appunti che ad esso furono fatti dagli autori di altri progetti.

In tutto il lavoro sono predominanti i seguenti concetti:

l'unità di calibro è utilissima ed è possibile conseguirla;

il futuro cannone dovrà possedere maggior efficacia, maggior mobilità, maggior celerità di tiro degli odierni cannoni; cose possibili a conciliarsi mercè i progressi della tecnica, conservando però l'attacco a tre pariglie;

---

(1) *Zur Feldgeschützfrage*, von R. WILLE Generalmajor z. D. — Berlin 1896, Verlag von R. Eisenschmidt.

ogni miglioramento fatto agli odierni cannoni è inefficace e quindi transitorio;

la considerevole forza viva da conferire al futuro cannone non è necessaria per distruggere i bersagli che si presentano nella guerra di campagna, ma per ottenere un efficace tiro a shrapnel;

sostituire alla granata dirompente con spoletta a tempo la granata-mina con spoletta a percussione, i cui effetti materiali e morali contro truppe riparate da masse coprenti sono tali, da rendere inutili le bocche da fuoco a tiro curvo.

I. — Unità di calibro.

L'autore in questo capitolo pone il quesito, se adottando un nuovo cannone da campagna, convenga conservare il calibro unico.

Pigliando le mosse dall'anno 1813, in cui l'artiglieria da campagna prussiana, fra cannoni ed obici, aveva cinque diversi calibri, espone tutte le evoluzioni fatte dai cannoni da campagna presso i varî Stati e giunge alla conclusione che le potenze le quali presentemente si ridussero ad un sol cannone per le batterie da campagna e per quelle a cavallo, o hanno un materiale soverchiamente pesante per batterie a cavallo, ovvero un cannone non abbastanza efficace per soddisfare tutti i còmpiti del combattimento campale.

L'Inghilterra adottò come cannone unico quello da 12 libbre, (incavalcato per le batterie a cavallo su di un'affusto alleggerito); ma esso si riconobbe poco efficace alle grandi distanze. In Germania le batterie a cavallo furono armate col cannone da campagna M. 73/78, di considerevole efficacia; ma tanto la vettura-pezzo, quanto il carro da munizioni riescono troppo pesanti. L'Austria-Ungheria, seguendo l'esempio della Germania, adottò per le batterie a cavallo il cannone da campagna da 9 *cm*, e riuscì ad avere una vettura-pezzo abbastanza leggiera, sacrificando 10 colpi del munizionamento dell'avantreno; ma il carro da munizioni risultò soverchiamente pesante, mentre che, secondo il Wille, dovrebbe essere

più mobile del cannone, perchè non solo deve seguirlo in tutti i terreni, ma deve eziandio eseguire i movimenti per rifornirsi, durante il tempo in cui il cannone sta fermo in batteria.

L'autore, associandosi al parere espresso dal generale Rohne, osserva che senza un sensibile aumento d'efficacia, il futuro cannone da campagna non ha scopo e sarà difficile che riesca di tal peso da poter convenire eziandio alle batterie a cavallo, specialmente se si pretende da queste la preparazione dell'attacco della cavalleria. Ma se si rinuncia a questo còmpito, che in nessun combattimento fu disimpegnato, allora il cannone da campagna potrà parimenti servire per le batterie a cavallo, alleggerendo alquanto le vetture. Per avvalorare l'asserzione del Rohne, il Wille rammenta che i grandi servigi resi dalle batterie a cavallo prussiane nella campagna del 1870-71 furono essenzialmente dovuti al loro sollecito intervento sul campo di battaglia, percorrendo a veloce andatura lunghi tratti di terreno, cosa che le pesanti batterie da campagna non potevano fare.

Messa la questione in questi termini, si tratterebbe di alleggerire soltanto in una certa misura le vetture da campagna i cui pesi sono indicati nel seguente specchio.

STATI	CANNONI	Peso della vettura-pezzo coi serventi seduti	Peso per ogni cavallo	Peso del cassone coi serventi seduti	Peso per ogni cavallo
Germania	Cannone M. 73	2395(5)	399	2620(6)	437
»	» M. 73/88			2515(6)	419
Inghilterra	Da 12 libbre M. 84.	2210(4)	368	2240(4)	373
Francia	Da 90 *mm* M. 77.	2355(3)	393	2670(6)	445
Italia	Da 9 *cm* M. 81	2315(5)	386	2275(2)	379
Austria-Ungheria	Da 9 *cm* (8,7 *cm*) M. 75	2300(5)	383	2435(3)	406
Russia	Leggiero (8,7 *cm*) M. 77/79 . . .	2300(5)	383	2340(4)	390
»	Da batteria (10,67 *cm*) M. 77/79 .	2550(5)	425	2320(4)	387

NB. I numeri in parentesi si riferiscono ai serventi.

Secondo lo Scharnhorst basterebbe alleggerire le vetture, in modo che ad ogni cavallo corrispondessero 75 *kg* in meno. Se non che, dice il Wille, lo specchio precedente dimostra chiaramente che il peso del materiale da campagna, specialmente di quello tedesco, è già troppo considerevole e perciò bisogna risolvere il problema: *aumentare contemporaneamente l'efficacia e la mobilità*, per avere un cannone che sia anche atto alle batterie a cavallo. In grazia dei grandi progressi fatti dalla tecnica, il Wille ritiene la soluzione come certa, tanto più che l'artiglieria austro-ungarica ha già indicato quali passi si possono fare su questa via.

Presso tutte le artiglierie che, dopo la guerra del 1870-71, adottarono due cannoni, quello più leggiero fu esclusivamente assegnato alle batterie a cavallo, e se in Italia lo fu anche ad una parte delle batterie da campo, l'autore crede ciò sia dovuto piuttosto a considerazioni d'ordine economico. Il suddetto principio è accettato anche dai più decisi avversari del calibro unico; soltanto in un recente opuscolo si propongono due cannoni, uno da 7 e l'altro da 9 *cm*, dei quali il più leggiero si vorrebbe assegnare ad una buona parte delle batterie campali. Il generale Wille fa una minuziosa critica di questo scritto e, poichè l'autore è anonimo, lo chiama X per brevità di linguaggio. Di questa critica riporteremo solo quelle parti che gettano maggior luce sull' importante quistione.

UNA PROPOSTA PER IL FUTURO CANNONE DA CAMPAGNA.

Per i due cannoni i dati balistici ed i dati fondamentali di costruzione sono indicati nella tabella posta nella seguente pagina. (1).

Il signor X asserisce: che come dato di partenza del suo progetto ha assunto la forza viva di rinculo del pezzo; che il suo cannone è più pesante di quello che la pressione dei gas richiederebbe; che il peso disponibile per l'affusto

(1) In questa e nelle seguenti tabelle non sono riprodotti tutti i valori che dà il generale Wille, ma soltanto i principali.

		CANNONE	
		leggiero	pesante
Calibro	*cm*	7 (6,96)	9
Lunghezza del cannone	*calibri*	32	25
Peso del cannone con otturatore	*kg*	— (1)	525
» dell'affusto	»	— (1)	525
» del cannone in batteria	»	950	1050
» della vettura-pezzo	»	1730	1950
» del proietto	»	5,55	10,70
Densità trasversale sul cm^2	*g*	146	168
Carica di polvere infume	*kg*	0,50	0,82
Velocità iniziale	*m*	500	460
Forza viva iniziale	*din.*	70,7	115,4
» per 1 *kg* del cannone	*kgm*	—	220
» per 1 *kg* del pezzo in batteria	»	74,4	110,0

è tale da non aver bisogno di parte scorrevole e di freno idraulico, ma soltanto di un semplice sperone o di altro freno analogo; che intende di aumentare la velocità iniziale del suo cannone da 7 fino a 532 *m* (forza viva corrispondente 79,2 *din.*, appena un perfezionamento nella costruzione delle spolette lo permetterà ed appena si troverà un mezzo per dominare il rinculo, che sia pratico in campagna.

Il Wille osserva che, applicando esattamente il principio da cui è partito il signor X, si arriva direttamente al cannoncino a tiro rapido, cioè ad un cannone che utilizza in misura scarsissima le forze che possiede, senza eliminare la necessità di rettificare il puntamento colpo per colpo, salvo che si voglia rinunciare all'esattezza di tiro concessa dai cannoni rigati, ovvero che si intenda ridurre il cannone ad una mitragliatrice. Sostiene invece che la forza viva di rinculo, ancorchè sia considerevole, non impedisce il fuoco

(1) L'autore del progetto ritiene che l'affusto debba pesare presso a poco quanto il cannone e perciò dà soltanto il peso totale del pezzo in batteria.

celere, essendo possibile limitare il rinculo, in modo da dover riportare il pezzo avanti soltanto dopo una serie di colpi. Questo risultato si ottiene mediante il freno idraulico, che alcuni ritengono non pratico in campagna, mentre che esso è congegno robusto, che agisce automaticamente, alleviando in gran parte la fatica dei serventi.

Il signor X in sostanza non appartiene alla schiera dei fanatici fautori del cannone a tiro rapido, poichè nelle fasi gravi di combattimento si contenta di 5 colpi al minuto, cioè di una celerità di fuoco che, secondo il Wille, si potrebbe conseguire anche con un cannone di considerevole efficacia, munito di energico freno idraulico e dei mezzi occorrenti ad abbreviare la carica ed il puntamento.

Il signor X si contenta della forza viva iniziale di 70,7 dinamodi. Essa è appena superiore a quella degli odierni cannoni per batterie a cavallo (ma non del cannone tedesco) e rimane inferiore a parecchi degli odierni cannoni da campagna. Il rendimento che egli ricava da ogni chilogramma del pezzo in batteria (cannone ed affusto) è di 74,4 *kgm* mentre che l'analogo valore medio degli odierni cannoni da campagna è di 75 *kgm*. Dunque, per ciò che riflette l'efficacia, il suo cannone segna un regresso rispetto a quelli che contano già 20 anni di esistenza. Messo a confronto col Sotomayor da 8 *cm* M. 91, e collo Schneider da 7,5 *cm* del 1893, fa la figura di vecchio decrepito.

Il signor X, dalla formula del rinculo, deduce che il tormento dell'affusto diventa minimo quando il peso dell'affusto è uguale a quello del cannone, ed intende per peso dell'affusto quello corrispondente alle parti che effettivamente concorrono alla sua resistenza.

Il Wille, dopo una serie d'interessanti considerazioni, viene alla conclusione che in pratica il peso di un affusto, specialmente se è da campagna, resta determinato da diverse condizioni che non tutte vanno d'accordo con le condizioni di resistenza; ed infatti nelle artiglierie da campagna il rapporto fra il peso del cannone e quello dell'affusto risulta in media di 8 : 10, mentre che nelle artiglierie d'assedio tal

rapporto risulta di 13:10. L'affusto d'assedio riesce relativamente più leggiero, perchè nella sua costruzione predominano quasi esclusivamente le condizioni di resistenza e non si tien conto di altre condizioni che negli affusti da campagna debbono essere necessariamente soddisfatte. E non ostante questa leggerezza relativa degli affusti d'assedio, essi resistono al tiro sotto angoli che alle volte raggiungono i 40°, mentre che negli affusti da campagna l'angolo massimo non eccede i 25 o 26 gradi. Un altro motivo per cui la teoria esposta dal signor X non regge, è quello che egli ha tenuto conto solo della forza viva di rinculo, trascurando la direzione secondo la quale essa agisce, che ha grande importanza.

L'autore dopo aver rilevato che lo shrapnel a carica posteriore con 2,28 *kg* di pallette, proposto dal signor X dà lo scarso rendimento del 41 % (escludendo il bossolo), combatte la proposta di adottare una spoletta di lega d'alluminio, temendo che possa deformarsi per concussione nella partenza ed anche per le scosse nei trasporti. Darebbe perciò la preferenza all'acciaio, ma nichellato, per evitarne l'ossidazione; si otterrebbe un aumento di resistenza, ed una diminuzione di peso e volume, sia per la densità minore dell'acciaio (7,80), rispetto a quella dell'ottone (8,55), sia per le dimensioni minori delle varie parti.

Pel numero delle pallette (240), lo shrapnel proposto supera tutti quelli esistenti, eccetto il tedesco che ne ha 39 di più; ma resta inferiore agli altri per il peso delle singole pallette (9,3 *g*). Queste pallette sono bensì animate da una considerevole velocità iniziale, allorchè scoppia lo shrapnel (1), ma tale velocità non è sufficiente a compensaro la loro limitata densità trasversale (7,9 *g*); e perciò la velocità va rapidamente scemando, e gli effetti in profondità restano limitati. Il signor X ritiene che l'effetto delle pallette dipenda non solo dalla loro penetrazione nei corpi animati

(1) A 3000 *m* avrebbero la velocità restante dello shrapnel, cioè 288 *m*, più 40 *m* per effetto della carica di scoppio.

ma eziandio dalle gravi contusioni che possono produrre; ciò è molto dubbio. Soggiunge che una grande profondità di effetti riesce inutile dal momento che la densità dei punti colpiti diventa insufficiente quando l'intervallo di scoppio risulta grande. Il Wille però osserva che non bisogna dare egnale importanza ai due termini della quistione, cioè forza viva delle pallette e densità dei punti colpiti, essendo più vantaggioso colpire efficacemente pochi bersagli, che colpirne molti senza effetto. Aggiunge che la gran velocità delle pallette rende minore la dispersione, perchè l'angolo del cono si restringe.

Non vi è dubbio che le piccole pallette, a parità di peso totale, sono più numerose e si adattano meglio nel proiettile; ma, affinchè il loro impiego riesca più utile che nocivo, occorre che il difetto di peso sia compensato da una eccedenza di velocità e di densità, affinchè la forza viva non soffra diminuzione. Ciò non facendo avverrà quello che fu rilevato in un tiro d'esperienza fatto con lo shrapnel austro-ungarico M. 91 carico con pallette di piombo indurito, di 11 *g*: a 3000 *m* e con un intervallo di scoppio di 101 *m*, si avverò che i punti colpiti con insufficiente penetrazione raggiungevano il 46,2 %.

Il signor X osserva che le pallette della falda superiore del cono sono quelle a cui sono dovuti gli effetti in profondità. Esse però andranno poco lontano, se il mezzo angolo del cono non è maggiore dell'angolo di caduta, tanto più che non descrivono linee rette, sibbene traiettorie curve. Dovendo per conseguenza l'angolo del cono essere sempre doppio dell'angolo di caduta, converrebbe che aumentasse a misura che la distanza di tiro cresce.

Il Wille dimostra che tale condizione si può soddisfare mercè convenienti valori della velocità iniziale e dell'angolo della rigatura, e con adatta costruzione del proiettile: ma solo fino alle distanze medie di combattimento, cioè a 2000 e 3000 *m*. Di là di questo limite, gli angoli di caduta vanno crescendo più rapidamente che gli angoli del cono, e non è più possibile tenere fra i medesimi un favorevole rapporto.

Meglio conviene conferire alle pallette gran velocità e sufficiente densità trasversale, perchè allora descrivono traiettorie tanto tese, da produrre considerevoli effetti in profondità, ancorchè l'angolo del cono non sia alle grandi distanze doppio dell'angolo di caduta.

Il signor X, nella tema che dal suo shrapnel da 7 non si ottenga il rendimento del 41 °/₀, ovvero che le pallette da 9,5 *g* si dimostrino troppo leggiere, prende in considerazione altri due proiettili, uno da 6,52, l'altro da 7,5 *kg* con calibri di 7,34 e 7,69 *cm*. Sempre per ottenere un moderato rinculo, assegna ad essi le velocità iniziali di 430 e 377 *m* ed ottiene valori così meschini nelle velocità restanti, negli angoli di caduta e negli spazi battuti, che è costretto ad aumentare ancora di 30 *m* le velocità iniziali; ma i risultati non sono gran che migliori.

Il signor X nel suo scritto ha voluto attribuire al generale Wille l'opinione che, qualunque sia il calibro dell'arma, si debba mantenere costante la densità trasversale, purchè rimanga costante la velocità iniziale. Non trova giusta tale opinione e si associa al Moch e ad altri autori (che secondo il Wille non esistono), i quali ritengono che la densità trasversale sia funzione del calibro; in altri termini che il peso di un proiettile oblungo deve stare in un determinato rapporto col peso della palla sferica di pari calibro.

Il generale Wille respinge l'opinione attribuitagli dal signor X e, quantunque nei suoi precedenti scritti abbia espresse chiaramente le sue idee al riguardo, stima opportuno di ripetere: che in pratica riesce impossibile mantenere presso che costante il rapporto fra densità trasversale e velocità iniziale per tutte le armi da fuoco; che la densità trasversale non ha con il calibro altra relazione se non quella di richiedere la maggior lunghezza di proiettile praticamente possibile; che sotto l'aspetto balistico è gran vantaggio adottare la densità trasversale massima concessa dalle altre condizioni di costruzione del proiettile e del cannone; che essenzialmente la densità trasversale dev'essere, non già funzione del calibro, ma della velocità iniziale;

cioè che con cannoni della stessa specie e di calibri molto prossimi, la più gran velocità richiede la più gran densità e la più piccola velocità ammette una densità trasversale più piccola. Facendo diversamente si sciupa la forza viva del cannone.

Dice questa sua opinione giustificata dai fatti; giacchè negli ultimi 30 anni il calibro dei cannoni da campagna è diminuito di circa il 25 % e si sono contemporaneamente aumentati i limiti della densità trasversale e della velocità iniziale del 30 %. Egli adduce quindi diversi esempi, dai quali si scorge che alla maggiore velocità iniziale fu accoppiata la maggiore densità trasversale.

Eccoli:

	Calibro	Peso del proiettile	Densità trasversale	Velocità iniziale
Cannone Armstrong a tiro celere .	8,4	6,8	122,7	494
Cannone Armstrong a tiro celere .	7,6	5,67	124	613
Cannone Maxim-Nordenfelt a tiro celere	7,5	5,67	128,3	480
Cannone Maxim-Nordenfelt a tiro celere	7,5	4,3	97,3	460
Cannone Schneider (Créusot) . . .	7,5	6,5	147,1	580 a 630
Cannone svizzero	8,4	6,7	121	485
Cannone svizzero in progetto . .	7,5	5,8	131	500

La massima velocità iniziale ammessa dal signor X è quella di 500 *m*, perchè vuol tener conto, non solo della resistenza del cannone, ma eziandio della costruzione dell'affusto, dei proiettili e delle spolette, quali lo stato odierno della tecnica può fornire. Egli quindi si contenta come innanzi si è detto di un rendimento di 75 *kgm* per ogni chilogramma del pezzo in batteria (cannone ed affusto).

Ammesso che voglia assegnare al cannone 400 *kg* e allo affusto 550 *kg*, allora ogni *kg* del cannone darebbe un rendimento di 177 *kgm*, che non rappresenta un progresso rispetto agli odierni cannoni, e rimane naturalmente molto al

disotto dei valori che si vogliono raggiungere nei futuri cannoni, come si vede dal seguente specchio.

COSTRUZIONI O PROGETTI		Tenente colonnello Pagan	Capitano Moch	Schneider del Creusot	Ing. Longridge per batterie da campagna	Ing. Longridge per batterie a cavallo
Calibro . . .		7,5	7,5	7,5	7,62	7,62
Forza viva corrispondente a .	1 *kg* del peso del cannone *kgm*	296,0	300 (1)	314 (2)	394	406,5
	1 *kg* del pezzo in batteria *kgm*	129,6	116	115 (3)	122	167,5

(1) Per cannoni a filo d'acciaio *kgm* 350.
(2) Per la carica eccezionale *kgm* 370.
(3) » » » 135.

I preindicati valori non si debbono ritenere esagerati, perchè il Moch pecca piuttosto di soverchia prudenza; il Longridge è uno sperimentato costruttore; il cannone della ditta Schneider è già costruito e provato con un gran numero di colpi.

Finora si è fatto assegnamento su qualità d'acciaio che avevano il limite di elasticità di 40 *kg* ed il limite di resistenza alla rottura di 70 o, al massimo, di 80 *kg*. Con l'acciaio-nichelio questi limiti sono sensibilmente aumentati. In prova di ciò l'autore espone il risultato degli esperimenti fatti dai signori Cholat e Harmet in S. Etienne su acciai ai quali si aggiunsero determinate quantità di nichelio, carbonio, cromo e silicio. Rammenta come dalla memoria del Wiggin (1) risulti che l'acciaio avente il 0,75 di nichelio presenta a pari allungamento una resistenza alla rottura superiore del 30 °/₀ a quella degli acciai ordinari ed un limite di elasticità superiore del 75 °/₀ a quello dei medesimi.

Cita altri esperimenti fatti presso rinomate officine, e conclude che, pur facendo un grosso taglio ai risultati ottenuti, è possibile oggi giorno avere acciaio che dia 55 a 60 *kg* per limite di elasticità e 100 *kg* di resistenza alla rottura per mm^2. Fa notare eziandio che con l'unione di

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, 1895, vol. IV, pag. 317.

ferro, nichelio, carbonio e cromo si possono ottenere quelle varietà di acciaio, che più si convengono alle diverse parti dell'affusto ed ai proiettili. Per giungere a questo risultato occorrerà tempo, fatica e spesa, ma si otterrà in compenso un materiale di massimo rendimento e di lunga durata. Del costo del nichelio non occorre spaventarsi, perchè va sempre diminuendo; da 36 marchi, che era nel 1873-74, è giunto oggi a 4 marchi.

Oltre che la buona qualità dell'acciaio, ci mettono in grado di richiedere molto dal futuro cannone da campagna i nuovi esplosivi, grazie ai quali, come l'autore anni indietro aveva preveduto, si possono ottenere considerevoli risultati balistici con moderatissime pressioni.

Importanti sono i risultati ottenuti negli Stati Uniti di America con la polvere Maxim (M. P.), la quale è composta di 90 °/₀ di fulmicotone nitrato al massimo grado, 1 °/₀ di acido urico e 9 °/₀ di nitroglicerina. E qui l'autore osserva che la gran quantità di glicerina nelle polveri dà luogo nell'atto dello sparo ad un'altissima temperatura, che, se aumenta grandemente la tensione dei gas, provoca però la fusione del metallo e compromette per conseguenza la durata del cannone e dell'otturatore. È dannosa anche per la buona conservazione della polvere, perchè in date condizioni si verifica un trasudamento sulla superficie dei grani, che poi evaporizza, provocando irregolarità nei risultati. Sembra infine che una forte proporzione di glicerina sia stata finora adottata, non già per considerazioni balistiche, sibbene perchè la polvere con pochissima glicerina riesce di difficile fabbricazione. Ma con la polvere Maxim questa difficoltà è stata felicemente superata. Dalla pasta di considerevole consistenza, che si ottiene dopo il miscuglio, si ricavano cilindri allungati, traversati da numerosi canali, intesi a procurare un progressivo aumento delle superficie infiammate, e quindi un favorevole rapporto fra lo sviluppo dei gas e le pressioni corrispondenti.

Il seguente specchio dei risultati, ottenuti con la suddetta polvere al poligono di Sandy Hook, può riuscire importante per chi si occupa della fabbricazione delle polveri.

ARTIGLIERIE	Carica kg	Peso del proiettile kg	Velocità iniziale m	Pressione massima kg	Pressione media calcolata kg	Rapporto fra la pressione media e massima
Cannone da 12,7 *cm* .	2,72	20,41	471	991	»	»
»	4,08	»	676	1923	1380	1 : 1,39
»	4,42	»	732	2151	1618	1 : 1,33
» da 20,3 » .	24.95	136,08	603	2096	1342	1 : 1,56
»	25,85	135,62	615	2260	—	
» da 8,13 » .	0,66	7,48	493	2081		
»	»	»	492	2067		
»	»	»	493	2074	1549	1 : 1,33
»	»	»	493	2041		
»	»	»	491	2044		
» da 25,4 » .	45,36	256,28	529	1372	—	—
»	58,06	259	674	2426	1890	1 : 1,28
Obice da 17,8 » .	1,13	47,63	213	492	240	1 : 2,05
»	1,70	»	279	984		
»	2,04	»	323	998		
»	2.15	»	334	1090		
»	2,15	»	336	1070		
»	2,15	»	336	1060		
»	2,15	»	332	1005		
»	2,15	56,70	317	1125		
»	2 15	»	318	1130		
»	2,27	»	327	1239		
»	2,27	»	328	1239	736	1 : 1,68
Cannone da 30,5 » .	58,965	455	470	1075		
»	»	»	»	1106		

Da questo specchio si rileva quanto sieno moderate le pressioni in relazione delle velocità iniziali e quanto favorevole sia il rapporto fra la pressione media e la massima; tanto più favorevole, quanto maggiore è la velocità iniziale; ciò che torna a gran vantaggio delle bocche da fuoco a traiettoria tesa. Per gli obici e mortai una gran diminuzione di pressione non è necessaria perchè essa è sempre moderata. Giova anche mettere in rilievo la grande uniformità dei risultati ottenuti nelle stesse condizioni.

Il signor X ritiene che la gran velocità iniziale renda maggiore la dispersione dei punti di scoppio degli shrapnels, non solo perchè aumenta la velocità di traslazione del proiettile, ma perchè con essa ne cresce eziandio la velocità angolare; il che influisce sul modo di agire della spoletta a tempo. Il Wille con ben fondati ragionamenti mette in chiaro che le condizioni necessarie a regolare la combustione della miccia delle spolette a tempo non sono state finora a sufficienza chiarite. Cita il generale Rohne, il quale ritiene che la dispersione dei punti di scoppio non possa aumentare gran che per l'aumento della velocità finale. Ed invero, ammettendo pure nella durata della combustione della miccia la differenza di $^{1}/_{10}$ di secondo da colpo a colpo, gli aumenti nella dispersione dei punti di scoppio sarebbero di 25 *m* per la velocità finale di 250 *m*, e di 30 *m* per la velocità finale di 300 *m*; aumenti tanto meno significanti, in quanto che altre cause di maggiore effetto influiscono sulla dispersione dei punti di scoppio. Il Wille adduce anche esempi di cannoni esistenti da cui si desume che allo shrapnel animato da velocità iniziale maggiore non corrisponde la maggior dispersione, e ritiene che ciò sia dovuto alla maggiore esattezza di tiro conferita ai proiettili animati da maggior velocità. Ritiene infine che il perfezionamento delle spolette andrà di pari passo col perfezionamento del cannone, come sempre è stato.

Il signor X vorrebbe col suo cannone da 9 controbattere l'artiglieria nemica e preparare l'attacco della fanteria; col cannone da 7 invece vorrebbe coadiuvare la fanteria nel-

l'attacco e nell'inseguimento; per ciò ad ogni corpo d'armata assegnerebbe 42 cannoni da 9 (7 batterie) e 78 cannoni da 7 *cm* (13 batterie). Ma il Wille osserva che nelle campagne del 1859, 1866, 1870-71, 1877-78, nelle quali si usarono cannoni di due calibri, non si può citare un solo esempio in cui ad un cannone di un dato calibro si sia assegnato un còmpito esclusivamente corrispondente alle sue qualità balistiche. Lo stesso avvenne al tempo degli obici lisci da 7 e 10 libbre. Il loro scopo tattico, la costruzione, le qualità balistiche, le prescrizioni regolamentari davano ad essi un campo d'azione ben differente da quello dei cannoni; eppure dalle guerre napoleoniche fino a quella di Danimarca nel 1864 combatterono nella maggior parte dei casi a fianco delle batterie di cannoni nello stesso modo che questi, senza differenza di scopo, bene o male che andasse la cosa.

E che cosa faranno, domanda il Wille, le 13 batterie da 7 proposte dal signor X durante il combattimento d'artiglieria? In quali condizioni si troveranno le poche batterie da 9, se il corpo d'armata nemico avrà tutte batterie di pari calibro e di sufficiente efficacia? Si vorrà forse supplire con un tiro bene aggiustato all'inferiorità di forze? Ma l'ammettere che il nemico sia meno abile di noi non è prudenza, e l'arte di tirar bene con cattivi cannoni non ancora è stata trovata. La prudenza invece suggerisce di adeguare la potenza di tutti i cannoni ai bisogni del duello d'artiglieria, perchè, come dice giustamente il principe Hohenlohe, il combattimento è mezzo deciso a favore di quella parte combattente che ha riportata vittoria nel duello d'artiglieria. I brillanti risultati ottenuti dalle batterie a cavallo tedesche nella campagna del 1870-71, citati dal signor X in appoggio della sua proposta, non si sarebbero conseguiti se non avessero portato nel combattimento un cannone che, per efficacia ed altri rispetti, non fosse stato di gran lunga superiore al cannone francese ad avancarica.

Aggiungasi che le poche batterie da 9 difficilmente si troveranno in posizione opportuna per battere quei tratti che durante il combattimento si saranno scelti come punti d'at-

tacco; e quindi dovranno sospendere il fuoco, per andare a prendere altre posizioni. Queste perdite di tempo e queste complicazioni si evitano quando tutti i cannoni siano adeguati a tutti i bisogni del combattimento. Le batterie a cavallo debbono bensì possedere maggior mobilità delle batterie da campagna, ma uno deve essere il cannone, uno il munizionamento e pari l'efficacia.

Con l'assegnazione fatta alle truppe di campagna di bocche da fuoco d'assedio a tiro curvo, risulta maggiormente razionale il conservare l'uniformità di efficacia e d'impiego nelle artiglierie da campagna, senza introdurre bocche da fuoco speciali per còmpiti speciali.

Ben dice il *Militär Wochenblatt*: l'unità di calibro e la semplicità sono i requisiti essenziali delle batterie da campagna. Il cannone con cui debbono essere armate deve offrir garanzie di riuscir vittorioso nel duello d'artiglieria. Per tale scopo basta un proiettile di peso presso a poco eguale a quello presentemente usato, che contenga il maggior numero possibile di pallette, lanciato con traiettoria molto tesa da un cannone, che non superi il peso degli odierni cannoni da campagna.

Il signor X accusa di soverchia potenza i cannoni progettati dal Rohne, dal Moch e dal Wille per adempiere il còmpito di accompagnare la fanteria all'attacco e per l'inseguimento. Ma il Wille giustamente osserva che essi non sono più pesanti di quello proposto dal signor X e se sono più efficaci, tanto più presto e facilmente raggiungeranno lo scopo. Si stupisce che si possa rimproverare ad un'arma di essere troppo efficace.

Alla proposta fatta dal signor X, di adottare (come ha fatto la Francia) pel cannone da campagna una granata-torpedine d'acciaio, con sottili pareti e con potente carica di scoppio, il Wille si associa pienamente. Rammenta quanto sia problematico ottenere un effetto utile col tiro a granate dirompenti contro truppe coperte, e come per questo motivo alcuni artiglieri propendano per l'adozione di un obice da campagna. Su questo riguardo egli condivide il parere espresso

nell' opuscolo *Artilleristischen Manöverbetrachtungen* (*Militär-Wochenblatt*, N. 89 del 1893), cioè che prima di fare un sì grave passo, che distrugge l'unità d'armamento dell'artiglieria da campagna, si debba accuratamente considerare se sia assolutamente necessario. All'autore dell'opuscolo sembra che un ben nutrito fuoco a shrapnel, eseguito coi cannoni e con norme speciali, riduca alla completa inazione la truppa coperta dai ripari, e quindi rimane alla nostra fanteria la possibilità dell'attacco. Il Wille invece ritiene che con la granata-torpedine si possano ottenere effetti ben maggiori. In primo luogo lo scoppio a percussione permette una facile e sicura osservazione per aggiustare il tiro. L'effetto di questo scoppio sul parapetto, sui blindamenti, sui fabbricati è sicuro, giacchè dalle esperienze fatte in Francia risulta che la grande pressione dei gas nei locali chiusi produce la morte. Quantunque sia probabile che contro le trincee ed altre opere campali pochi saranno i combattenti direttamente colpiti, devesi però considerare che la completa distruzione dei ripari in diversi punti, l'impressione morale per le terribili ferite prodotte da scheggie sottili, angolose, taglienti, l'effetto delle potenti detonazioni a piccola distanza, le fitte nuvole di vapori che offuscano la vista e tolgono il respiro non potranno mancare di mettere in fuga anche i non feriti.

II. — Cannoni a mano.

Il signor v. Lanzette nel suo opuscolo *Unsere Artillerie* (Hannover, 1894) fa osservare che, quando il duello fra le due artiglierie è terminato, le batterie si troveranno talmente scosse, che non potranno accompagnare la fanteria all'attacco. Ancorchè alcune lo potessero, dovrebbero cessare il fuoco quando sarebbe ancora necessario continuarlo. D'altra parte la fanteria non avrebbe la calma per aspettare nè la mossa di queste batterie, nè l'arrivo di quelle che per caso si trovano in coda alle colonne di marcia. Conclude che ogni battaglione dovrebbe avere un proprio cannone e sembra

che dia la preferenza al cannone Krupp a caricamento rapido, da 6 *cm*. Nelle marce sarebbe trainato da 2 cavalli, anche poco vigorosi, e sul campo di battaglia da 4, 6 ovvero 8 uomini. Altri due uomini porterebbero i cofani delle munizioni.

I vantaggi che egli spera sono i seguenti.

In due o tre minuti si otterrebbero considerevolissimi effetti distruttivi sul nemico, avvolgendolo contemporaneamente in una nuvola di fumo.

L'avanguardia non avrebbe più bisogno di batterie da campagna, che spesso cadono in mano di una ardita cavalleria.

Il cannone eserciterebbe sui soldati lo stesso effetto morale che esercita la bandiera; servirebbe da telemetro per il fuoco del battaglione; aprirebbe il fuoco di sorpresa se l'affusto si farà tanto basso da tener celato il cannone; in caso d'insuccesso nell'attacco, proteggerebbe la ritirata; la fanteria farebbe un gran risparmio di munizioni lasciando combattere il cannone alle distanze fra 1000 e 1800 *m*; finalmente con l'adozione di tali cannoni si verrebbe a seguire l'esempio dato da Federico il grande.

Ammessi giusti i ragionamenti che fa il signor v. Lanzette e le conclusioni a cui arriva (ciò che molti lettori metteranno in dubbio), il Wille dimostra che tutti i vantaggi decantati sono illusori.

Il cannone Krupp da 6 *cm* (leggiero) pesa 1394 *kg* col suo avantreno e 643 *kg* senza avantreno. Due cavalli possono trainarlo su di una strada, ma non in terreni difficili. Senza avantreno può essere trainato a braccia sul campo di battaglia, ma per breve tratto. Riesce impossibile trasportarlo per molte centinaia di metri, specialmente se le condizioni del terreno sono difficili.

Ammesso pure che il cannone giunga in linea, la sua presenza non potrà rimaner celata all'artiglieria nemica della quale diverrà facile bersaglio; ma, se per caso arriva ad aprire il fuoco, dovrà cessarlo anche prima di aver aggiustato il tiro, perchè due uomini non possono portare che 10 colpi.

Volendo trasportare i 48 colpi dell'avantreno, occorrerebbero 10 uomini in più di quelli destinati al traino del cannone, ciò chè sarebbe eccessivo.

Il Wille aggiunge che neanche il cannone Nordenfelt a tiro rapido da 4,7 *cm*, adottato dallo Stato del Congo, sarebbe conveniente quale cannone per la fanteria, perchè, al di sotto di certi limiti, quanto minore è il calibro, tanto più sfavorevole diventa il rapporto fra l'effetto totale del munizionamento ed il peso che ad esso corrisponde. Per uguagliare l'effetto di 10 colpi da 6 *cm*, occorrerebbero 25 colpi da 4,7 *cm* che pesano di più. Con le mitragliatrici neanche si raggiunge lo scopo, perchè richiedono presso a poco gli stessi mezzi che occorrono ad un cannone da campagna, senza pareggiarne l'efficacia; posseggono anche meno di un cannone a mano la mobilità e l'indipendenza che ha la fanteria nel combattimento; nè possono come questa utilizzare il terreno per coprirsi o per aumentare l'effetto del fuoco.

Insussistente o esagerato è il timore che qualche batteria d'avanguardia venga presa dalla cavalleria nemica. Nelle campagne del 1866 e 1870-71 non vi fu un solo esempio di questo genere. Finalmente il Wille, facendo un parallelo fra la tattica moderna e quella dei tempi di Federico, giunge alla conclusione, che se il gran Re ora vivesse, non mancherebbe certamente di considerare il cannone da battaglione come una mostruosità pei tempi che corrono.

Il Wille spende parecchie pagine per confutare la proposta del signor v. L. non perchè essa meriti tanto, ma essenzialmente perchè l'idea del cannone a mano per la fanteria non è nuova e, non ostante i numerosi naufragi patiti, ritorna sempre a galla.

Il primo ad adottare tali cannoni fu Maurizio di Sassonia, poi furono usati dall'Inghilterra e dal Portogallo, dalla Sassonia-Weimar e dalla Danimarca. Sebbene adottati anche in Francia non vennero usati dagli eserciti repubblicani, ma dopo la restaurazione furono adoperati all'assedio della cittadella di Anversa e nelle campagne d'Algeria. Erano cannoni rigati a retrocarica del calibro di 2,18 *cm*, lunghi

1,3 *m*, che lanciavano granate incendiarie alla distanza di 1200 *m*.

Anche in Prussia Nicola von Dreyse, il famoso inventore del fucile ad ago, propose un cannone da fanteria che in sostanza era un grosso fucile ad ago messo su due ruote; ma dopo molte prove di tiro e di traino non fu adottato. A tale bocca da fuoco fu dato per ischerzo il nome di cannone cane (*Hundekannone*).

Finalmente nel 1860 Carlo XV di Svezia adottò un cannone da battaglione (*Karrenbüchse*). Era d'acciaio a retrocarica, del calibro di 5,6 *cm*; pesava 103,5 *kg*; lanciava la granata (1,15 *kg*), lo shrapnel (1,225 *kg*) e la scatola a metraglia (0,74 *kg*). Al proietto era unito il bossolo con innesco, contenente la carica di 102 *g*. Il carrettino-affusto, munito di scudi conteneva 60 proiettili. Per il traino poteva bastare anche un sol cavallo. Per il servizio occorrevano tre uomini.

Per gli effetti balistici questo cannoncino poteva rivaleggiare con la mitragliatrice Gatling da 25 *mm* col vantaggio che costava solo 1125 marchi invece di 4725.

Sulla *Revue de l'Armée belge* venne fatta la proposta di assegnare il cannone coloniale da 4,7 *cm* anche alla cavalleria degli Stati europei per la difesa delle frontiere, ovvero alle truppe di sbarco; ciò in considerazione della facilità con cui si scompone in pezzi e si ricompone, dell'attitudine che ha nel seguire la cavalleria a tutte le andature e la fanteria per tutti i terreni (2 uomini bastano a questo scopo) e finalmente della possibilità di trasportare 40 colpi con un sol cavallo. Il cannone ha un costo tanto limitato che in caso di necessità lo si può abbandonare senza rincrescimento.

Il Wille osserva che la mobilità non è il solo requisito del cannone da campagna. Cosa farà il suddetto cannoncino con la sua forza viva di 11 a 13 dinamodi se si troverà di fronte al meno potente dei cannoni da campagna? Potrà bensì riuscire utile nei paesi ove non vi sono strade, contro popoli che non ancora possono permettersi il lusso di posseder cannoni, ma dev'essere bandito dal territorio europeo.

III. — Proiettili perforati. — Involucro plastico. Proiettili a nocciolo.

Il colonnello Spohr per non rinunciare al cannone unico e per renderlo atto a soddisfare a tutti i còmpiti del combattimento campale, ha proposto un cannone da 8,7 *cm*, lungo 1,6 *m* con lunghezza di anima di 15 calibri, del peso di 350 a 400 *kg*, che lancerebbe:

1° uno shrapnel leggiero di diametro più piccolo del calibro del cannone, cioè di 7,5 *cm*, del peso di 5 a 6 *kg*, il quale lanciato con velocità iniziale di 700 *m* descriverebbe una traiettoria tesa fino a 3000 *m* ed avrebbe una soddisfacente efficacia fino a 5000 *m*: con esso si potrebbe anche eseguire un tiro celere;

2° uno shrapnel pesante da 6,5 a 7,5 *kg* dello stesso calibro del cannone, che sarebbe il proiettile principale; esso verrebbe lanciato con velocità iniziale di 600 *m* ed avrebbe efficacia fino 7000 *m*;

3° una granata dirompente pesante (Sprenggranate) da 10 *kg*, dello stesso calibro del cannone, che servirebbe per il tiro curvo, avrebbe una grande esattezza di tiro fino a 3500 *m* ed estenderebbe la sua efficacia fino a 6 o 7000 *m*.

I due primi proiettili sarebbero muniti di un involucro plastico, composto di cellulosa o di altra materia che possegga la necessaria resistenza ed elasticità. Lo shrapnel più pesante avrebbe inoltre un anello di centramento di rame. La granata sarebbe munita di corona di rame e d'involucro plastico.

Tutti i proiettili sarebbero perforati secondo l'asse mediante un canale (1).

---

(1) Dei vantaggi che il professore Hebler spera ottenere con l'uso dei proiettili perforati nei fucili e della loro conformazione, si è già parlato nella *Rivista di artiglieria e genio*, anno 1895, vol. I, pag. 43, e nella stessa *Rivista*, vol. I del 1894, pag. 300, si dettero notizie sul proiettile perforato del capitano bulgaro Naidenoff.

I vantaggi che si ripromette il colonnello Spohr coll'uso dei proiettili perforati nel cannone da campagna, sarebbero i seguenti.

A parità di condizioni, un proiettile perforato assume la più grande velocità iniziale, perchè ha il più piccolo peso; e poichè esso incontra minor resistenza dall'aria, le perdite di velocità lungo la traiettoria non saranno maggiori di quelle che soffre un proiettile pieno, qualora la densità trasversale sia sufficiente. Per questi motivi ed anche perchè l'aria sostiene meglio un proiettile perforato (essendo presso che soppressa la rarefazione alla parte posteriore) ne consegue che esso descrive una traiettoria molto tesa.

L'involucro plastico sarebbe fatto in modo da conferire al proiettile tutta la velocità angolare corrispondente al passo delle righe ed alla velocità di traslazione, e questa disposizione sarebbe conveniente per i proiettili che debbono descrivere traiettorie piuttosto curve; ma a quelli che debbono descrivere traiettorie tese (cioè ai proiettili leggieri) si dovrebbe conferire una velocità angolare minore. Per ottenere il primo risultato basta fissare l'involucro al proiettile mercè sporgenze nell'uno e scanalature nell'altro. Per ottenere il secondo risultato basterà lasciar liscia la superficie interna dell'involucro, con che, a causa dell'inerzia del proiettile, questo non assumerà tutta la velocità di rotazione dell'involucro.

Lo shrapnel leggiero progettato è a camera posteriore, lungo da 2,6 a 2,8 calibri, con punta ogivale, e con parte posteriore anche leggermente ogivale, e contiene 120 pallette di piombo da 11 *g*. Il canale centrale è tronco-conico colla base anteriore di 0,8 *cm* e con quella posteriore di 1,2 *cm*, rivestito di tubo d'acciaio con pareti di 2 a 2,5 *mm*. La spoletta a doppio effetto è di forma anulare. L'involucro plastico, con diametro corrispondente a quello delle righe, ravvolge la parte posteriore del proiettile e chiude mediante un tappo il canale.

La carica dovrebbe essere situata nella parte centrale della camera del cannone, racchiusa in un bossolo, che potrebbe essere il prolungamento dell'involucro del proiettile, ovvero

un bossolo speciale di materia resistente, ma di facile combustione.

Lo shrapnel pesante, con 180 pallette da 11 *g*, è conformato similmente al precedente. L'anello di centramento, posto sotto l'ogiva è largo 3 *mm*, ha il diametro corrispondente ai pieni del cannone. La connessione fra la corona plastica ed il proiettile è fatta, come innanzi si è detto, mediante listelli e scanalature, che hanno andamento parallelo alle righe.

La granata dirompente da 10 *kg*, conformata analogamente agli shrapnels, è lunga circa 3,5 calibri, e porta sulla parte cilindrica 2 corone di rame. È carica di acido picrico, con spoletta anulare a percussione, la cui sensibilità si può regolare facilmente a seconda della resistenza del bersaglio. Il suo canale tronco-conico non è svasato come negli shrapnel verso il fondello, ma bensì verso la punta del proiettile. Questa disposizione è stata adottata per ottenere una condensazione d'aria che paralizzi il rilevante peso posteriore del proiettile e mantenga in conseguenza l'asse del medesimo tangente alla traiettoria. Serve pure ad ottenere minor penetrazione nei bersagli resistenti.

L'involucro plastico di questo proiettile serve solo ad impedire l'intromissione dei gas nel canale e nel vuoto che resta fra le pareti del cannone e quelle del proiettile. Prolungando questo involucro si può in esso allogare la carica; salvo che non si voglia adottare un apposito involucro a fondo d'ottone, che lo Spohr per diversi motivi preferisce.

Per questa granata si dovrebbero adottare tre cariche: la maggiore che dia da 350 a 400 *m* di velocità iniziale; la più piccola capace di dar luogo fra le distanze di 2000 e 3000 *m* ad angoli di caduta compresi fra 20 e 30 gradi; l'intermedia da aggiungersi alla minima per pareggiare la carica massima.

Questo proiettile, dice lo Spohr, non dev'essere lanciato, a traiettoria tesa, che dà luogo a grande velocità restante, e non deve far uso di spoletta a tempo, ma bensì di spoletta a percussione.

La densità trasversale dei tre proiettili sarebbe rispettivamente:

116, 129, 173 *g*

la forza viva iniziale

125, 137,7, 81,6 (1) dinamodi.

Per conseguenza il rendimento di ogni chilogramma di cannone sarebbe coi suddetti tre proiettili:

312, 344, 204 *kgm*,

ed il rendimento di ogni chilogramma del pezzo in batteria (cannone ed affusto)

131,5, 145, 86 *kgm*.

Tralasciamo di descrivere l'avantreno ed il carro da munizioni proposti, nè indichiamo il modo come dovrebbe essere costituito il munizionamento di ogni pezzo, in quanto che, come dice il Wille, il proiettile perforato, sebbene si presenti come un elemento di grandissima importanza, al quale non bisogna rinunciare alla leggera, non lascia per ora prevedere un'utile applicazione nelle artiglierie. Dopo avere accennato alle difficoltà di costruzione di tali proiettili e delle spolette, il Wille adduce le seguenti considerazioni balistiche.

Nonostante le differenze di costruzione che esistono fra proiettili perforati da fucile e proiettili perforati da cannone, non si può negare che sotto l'aspetto balistico si può fare fra essi un paragone, non essendo ammissibile che il canale riesca svantaggioso ai proiettili da fucile e vantaggioso a quelli da cannone, o viceversa. Ciò premesso, il Wille riporta una particolareggiata relazione del capitano Weigner sulle esperienze eseguite dal comitato militare austro-ungarico con proiettili perforati Hebler-Krnka, relazione che la *Rivista* ha già dato per esteso nel vol. I dell'anno 1895, pag. 131.

Da esperienze analoghe fatte negli Stati Uniti si dedusse che il vantaggio che si ottiene dai proiettili Hebler consi-

(1) Con 400 *m* di velocità.

ste nella diminuzione del peso della cartuccia (19,2 contro 26,7 *g*) e in una maggior radenza della traiettoria alle piccole distanze. Le previsioni di Hebler circa la minor resistenza dell'aria non si realizzarono.

Nella *Revue de l'armée belge* si riportarono alcune tabelle per dimostrare i vantaggi ottenuti con i proiettili Hebler di piccolo calibro; se non che il Wille osserva che queste tabelle, salvo insignificanti varianti, sono le medesime calcolate dal professore Hebler e quindi su di esse non bisogna fare alcun assegnamento, non essendo state dedotte da pratici esperimenti.

L'insuccesso ottenuto con tali proiettili si attribuisce al grande attrito dell'aria lungo la superficie del canale cilindrico; ma poichè lo Spohr ha ideato il canale svasato verso la parte posteriore (fatta eccezione per la granata dirompente, che ha il canale svasato in senso opposto) si potrebbero presumere risultati più vantaggiosi. Se non che il Weigner in seguito alle esperienze eseguite è venuto nella persuasione che, per ottenere dal canale un vantaggio balistico, occorre che la sua ampiezza sia in un determinato rapporto con la velocità iniziale. Il Wille, basandosi su questo principio, desume che il canale dovrebbe assumere tali proporzioni da far rinunziare ad una pratica costruzione del proiettile d'artiglieria.

Il Wille vorrebbe usufruire i vantaggi balistici constatati nei proiettili a doppia ogiva, nel senso che l'involucro plastico, di cui assolutamente hanno bisogno, invece di rappresentare un peso morto, fosse utilizzato a formare una vera corona di forzamento ad un proiettile di calibro alquanto minore di quello della bocca da fuoco.

Applicando questo principio, dimostra che, lanciando con un fucile da 8 *mm* un proiettile da 5 *mm* con involucro plastico, la velocità iniziale, le velocità finali, le forze vive, gli spazi battuti aumenterebbero di molto rispetto agli analoghi valori del proiettile da 8 *mm*, pur rimanendo costante la pressione. Il peso della cartuccia naturalmente diminuirebbe e per conseguenza si potrebbe aumentare il munizio-

namento del soldato. L'involucro dovrebbe staccarsi dal proiettile appena fuori dalla bocca, e sarebbe gran vantaggio se potesse essere costituito da una materia per se stessa esplosiva, ma di lenta combustione la quale dovrebbe essere rivestita da una sottile lamiera di acciaio nichellato.

Altro nuovo tipo di proiettile è quello proposto dal signor Ugo Borchardt. Esso ha un nocciolo centrale, ossia un asticolo d'acciaio indurito, disposto secondo l'asse, che può esser lungo da 10 fino a 16 volte il suo diametro. Questo asticolo è assicurato e conformato in modo da rimaner fermo nel proiettile all'atto dello sparo, ma da lasciarlo scorrere indietro quando incontra il bersaglio. Allungando l'asticolo si può ottenere una densità trasversale, che sarebbe impossibile raggiungere praticamente nei proiettili di ordinaria costruzione.

I vantaggi balistici che si conseguirebbero con tali proiettili il Wille li dimostra col calcolo e soggiunge che un proiettile da 8 *mm* con nocciolo centrale traversò a 40 *m* di distanza una piastra d'acciaio da 19,75 *mm*. Questi proiettili sarebbero quindi vantaggiosi contro torpediniere ed altri battelli muniti di sottili corazze.

Il Wille chiude questo capitolo accennando ai grandi vantaggi che si otterrebbero con proiettili costituiti da 3 elementi, cioè: dell'involucro plastico, che funzionerebbe da ricevitore della forza; del corpo del proiettile che sarebbe il conduttore; del nocciolo centrale che sarebbe l'organo destinato a compiere il lavoro.

Questi proiettili non sono applicabili all'artiglieria da campagna, ma l'autore ha voluto farne parola in grazia dell'ingegnosa loro costruzione, fondata su di un'idea che potrà essere feconda di risultati.

IV. — Francia.

Cannone francese da 120 corto.

Tralasciamo la particolareggiata descrizione che fa il Wille di questa nuova bocca da fuoco recentemente introdotta nell'artiglieria da campagna francese, perchè tale descrizione è già stata riportata nella *Rivista d'artiglieria e genio* (anno 1896, vol. I, pag. 428) e ci limitiamo a riprodurre qualche particolare del suo munizionamento e delle sue qualità balistiche, ed aggiungeremo le considerazioni critiche più interessanti che a riguardo di tal cannone fa l'autore (1).

La polvere adottata è la polvere B. C. (Boulanger Campagne) la quale è costituita da strisce rettangolari della grossezza di 0,5 *mm*, presenta superficie rigata ed ha consistenza filamentosa ed aspetto corneo. Con queste strisce si formano *involti* di prestabilito diametro medio e con essi si fa un prisma a base quadrata, di tali dimensioni, che quando è messo nel sacchetto di filaticcio di seta, i quattro spigoli vengono a contatto con le pareti della camera a polvere e la carica rimane leggermente compressa fra il fondo del proiettile e la testa a fungo dell'otturatore. In tal modo lo spazio vuoto della camera rimane diviso in quattro parti eguali.

Il cartoccio è divisibile, e nel tiro a carica ridotta si sostituisce la parte che si toglie con un cilindro di cartone, affine di occupare nella camera sempre lo stesso volume e di assicurare alla rimanente carica la posizione più favorevole all'accensione ed alla combustione.

Le cariche sono tre: massima 550 *g*; media 330 *g*; minima 220 *g*.

(1) Rammentiamo al lettore che il cannone nel rinculo scorre in un manicotto di bronzo, fissato all'affustino mediante orecchioni. L'affustino non è scorrevole; ma può rotare intorno ad un perno verticale. Al manicotto è fissato il serbatoio ad aria del freno idropneumatico, mentre che il corpo di pompa è fissato al cannone. *Il traduttore.*

Al fondo di ogni cartoccio vi è una carica addizionale di polvere nera (200 *g* per la carica massima, 100 *g* per le altre due).

L'innesco si fa col cannello M. 85 infilato nello stelo della testa a fungo.

Come quasi tutte le polveri infumi, la polvere B. C. dà qualche volta origine a vampe dopo lo sparo, quando si apre l'otturatore appena partito il colpo, ciò che fu causa d'infortuni.

Dall'*Aide-Mémoire de l'Officier d'État-Major en campagne* rilevasi che la velocità iniziale corrispondente alla carica massima è di 285 *m*. La gittata massima che si può ottenere facendo uso dell'alzo (13°) è di 3200 *m* e quella corrispondente all'elevazione massima (44°) è di 5700 *m*. La forza viva iniziale risulta di 84,312 dinamodi.

Il rendimento di ogni chilogramma di cannone è di 115,3 *kgm* e quello di ogni chilogramma del pezzo in batteria (cannone ed affusto) è di 57,3 *kgm*. Questi valori risultano inferiori a quelli di ogni altra bocca da fuoco da campagna, fatta eccezione del cannone italiano da 7 *cm*.

Un collaboratore del *Militär-Wochenblatt*, raccogliendo i dati finora pubblicati, ha calcolati i valori contenuti nella seguente tabella, dai quali si deduce che il cannone da 120 corto può iniziare il combattimento a grande distanza. In grazia del suo ricco munizionamento di shrapnels (55 °/₀ shrapnels, 45 °/₀ granate-torpedine) può anche sostenere il duello d'artiglieria (1).

Cariche	Velocità iniziali	Gittata massima		Gittata corrispondente all'angolo di caduta di 30°
		a percussione	a tempo	
g	*m*	*m*	*m*	*m*
550	290	6000	4850	4700
330	217	3800	3450	3200
220	173	2600	2600	2200

(1) V. *Rivista*, anno 1896, vol. II, pag. 100.

La batteria può eseguire: *Il fuoco lento*, un colpo al minuto, ovvero salve di sezione ogni 2 minuti; *il fuoco per l'aggiustamento*, 2 o 3 colpi al minuto, ovvero 40 secondi di pausa fra le salve di sezioni; *il fuoco vivace* (*feu nourri*), 6 colpi al minuto o 20″ di pausa fra le salve di sezione; *il fuoco celere* (facendo il puntamento con l'alzo e senza dare grande importanza al puntamento in direzione), per il quale non è prescritto quanti colpi si debbano fare al minuto, ma è raccomandata la massima celerità possibile. I pezzi sparano al comando dei capi-sezione, successivamente, o per salve.

Il Wille espone anche le regole stabilite per la condotta del fuoco, che noi omettiamo.

Lo shrapnel è essenzialmente destinato al tiro contro truppe, specialmente se riparate da masse coprenti. Il suo bossolo non si rompe, ma serve a guidare le pallette in avanti, le quali ricevono dalla forte carica di scoppio un considerevole aumento di velocità; ma poichè la velocità restante del proiettile risulta moderata (anche con carica massima) alle medie ed alle grandi distanze, così le pallette non potranno avere gran forza di penetrazione, quando l'intervallo di scoppio risulti grande.

Occorrendo, lo shrapnel agisce contro bersagli resistenti in grazia della forza viva che possiede. Con la graduazione di 0,1 secondi sostituisce la scatola a metraglia.

Peso dello shrapnel	20,250	*kg*
Densità trasversale sul cm^2	180,0	*g*
Lunghezza senza spoletta (3 calibri)	36	*cm*
Carica di scoppio (polvere F_3)	280	*g*
Pallette di piombo indurito da 12 *g*	637	
Peso totale delle pallette	7,644	*kg*
Rendimento (1) dello shrapnel	37,6	%

1 Il rendimento è dato dal rapporto $\frac{n\,p}{P}$, dove n è il numero delle pallette, p il loro peso singolare, P il peso totale del proiettile.

Sugli effetti distruttivi della granata-torpedine, il capitano Girardon (*Leçons d'artillerie.* Paris, 1895) asserisce che un sol colpo bene aggiustato produce in un parapetto di terra grosso 3 *m*, alto 2,3 *m* lo stesso effetto di 10 granate-torpedine da 90 *mm*, cioè la distruzione di 1 *m* lineare di parapetto; e poichè queste 10 granate pesano complessivamente 84,85 *kg* e la granata da 120 pesa 20,35 *kg*, risulta che rispetto al peso l'effetto di quest'ultima è quadruplo di quello della granata da 90.

Le truppe poste dietro muri sottili o dietro deboli ripari, rimangono pure offese dalle scheggie; oltre di che la pressione dei gas abbatte gli esseri viventi che si trovano prossimi al punto di scoppio. In locali chiusi la pressione è tanto potente da produrre la morte. La granata-torpedine, se già introdotta nel pezzo, si spara pure contro truppe che minaccino da vicino.

Peso della granata-torpedine pronta per lo sparo	20,350 *kg*
Densità trasversale sul cm^2	180 *g*
Lunghezza 4 calibri	48 *cm*
Carica interna di melinite.	6 *kg*

Il Wille ammette che il cannone da 120 corto potrà riuscire in molte occasioni di validissimo aiuto ai cannoni da campagna da 80 e 90 *mm*, specialmente quando non si avranno sottomano i cannoni da 155 *mm* dei parchi leggieri d'assedio; ma ritiene che tale bocca da fuoco abbia semplicemente il nome, ma non l'essenza di un cannone da campagna.

Ed infatti è generalmente ammesso che un pezzo da campagna trainato da tre pariglie, per essere in caso di percorrere lunghi tratti a veloce andatura, anche in poco favorevoli condizioni di terreno, non deve oltrepassare i 1800 *kg* senza il carico dei serventi. È bensì vero che questo limite oggi è stato oltrepassato di 100 ed anche di 300 *kg*, ma non si è avuto finora alcun cannone da campagna, che come quello da 120 francese raggiunga i 2365 *kg*, il che importa 394 *kg* per ogni cavallo. Con 3 serventi seduti sulla vet-

tura, ed al bisogno 5, il peso totale diventa rispettivamente di 2599 e 2755 *kg* (cioè 433 e 459 per ogni cavallo).

Nei terreni accidentati si avranno difficoltà di traino a causa dello sperone che con la sua parte più bassa rimane sollevato da terra soltanto di 37 *cm*, quando il timone è orizzontale.

Senza avantreno il peso del pezzo ammonta a 1475 *kg* e sulla coda gravita un peso di 122 *kg*. Si avranno perciò serie difficoltà a spingere il pezzo a braccia avanti in terreno alquanto in salita per appostarlo dietro una cresta, o dietro altro riparo qualsiasi. Forse in tale bisogna occorreranno per ogni pezzo i serventi di due o tre pezzi, quindi ritardo immenso nell'apertura del fuoco.

Fra tutte le bocche da fuoco da campagna a tiro curvo di calibro di 12 *cm* o alquanto maggiore, la più pesante è quella francese; solo l'obice Creusot si approssima allo stesso peso, ma possiede un'efficacia molto superiore. L'obice da 15 *cm* dell'artiglieria a piedi tedesca pesa soltanto 200 *kg* in più; e 34 *kg* in meno, se si tien conto dei tre serventi seduti sul pezzo da 120 francese.

Secondo il regolamento questo cannone dovrebbe eseguire all'occorrenza il tiro celere, per il quale una delle principali condizioni, cioè la quasi soppressione del rinculo, è soddisfatta; se non che parecchie altre condizioni fanno difetto.

Ed in vero vi è l'impossibilità di maneggiare l'otturatore con elevazione superiore ai 7°. Non è impedita l'accensione della carica quando l'otturatore è imperfettamente chiuso, nè l'apertura dell'otturatore in caso di ritardata accensione; la vampa che talvolta si produce aprendo l'otturatore immediatamente dopo il colpo, non è atta certamente a favorire la celerità del fuoco. Data l'elevazione al pezzo, occorre frenare il congegno relativo. Usando il quadrante ed il congegno di direzione laterale, bisogna dare prima la elevazione, poi la direzione e finalmente rettificare l'elevazione. Nel mettere il pezzo in batteria bisogna disgiungere il manicotto dall'affustino e questo dall'affusto. Nel rimettere l'avantreno bisogna fare le operazioni inverse. Altra

causa di ritardo è la costante vigilanza richiesta dal modo di comportarsi del freno idropneumatico. Anche le regole della condotta del fuoco non riescono di facile e sollecita applicazione, e fra le altre è da riprovarsi quella per cui il capitano indica la distanza di tiro, mentre che gli organi di puntamento non sono graduati a distanze.

Interessanti sono le osservazioni che fa il Wille sull'affusto. Tralasciando quelle relative agl'inconvenienti che procedono dalla spezzatura della sala e dalla ripiegatura a ginocchio delle coscie, riporteremo brevemente quelle che riflettono il freno.

Egli premette che un freno idraulico, applicato al cannone, non ha per se stesso alcun significato senza il sussidio di uno sperone all'affusto, perchè il freno idraulico non fa altro che convertire l'urto repentino del rinculo in una graduale pressione che si trasmette all'affusto; ma per limitare o sopprimere il movimento di questo affusto, occorre o aumentarne l'attrito sul terreno o fissarlo sul medesimo. In altre parole: o convertire il movimento di rotazione delle ruote in movimento di striscio, ovvero adottare uno sperone, un vomero o un'ancora.

Quantunque il Wille sia fautore del freno idraulico e dell'affustino, è obbligato a dichiarare che l'applicazione che ne hanno fatta i francesi è tale da disgustare i partigiani di tal sistema.

Il peso d l manicotto e del freno idro-pneumatico (140 *kg*) deve ritenersi come enorme rispetto alla forza viva di rinculo che è di 3200 *kgm*. Bastava a moderarla un ordinario freno idraulico a glicerina. Questo enorme peso è conseguenza della resistenza che bisogna conferire al tubo per l'aria compressa, la quale serve esclusivamente a riportare il cannone nella posizione di sparo; mentre che tale scopo si può raggiungere con l'aggiunta di qualche molla a cartoccio, elicoidale o discoidale, che serve anche come mezzo ausiliario a frenare il cannone. Si aggiunga che se il freno idraulico perde glicerina, si può continuare il fuoco senza

inconvenienti. Il rimettere la glicerina è operazione breve e facile, ma lo stesso non può dirsi dell'aria compressa.

L'adozione di un manicotto rende superfluo l'affustino superiore. A questo non rimane altro ufficio che la rettificazione del puntamento in direzione; cosa che si poteva ottenere col conferire al manicotto un movimento nel senso orizzontale. Poteva anche l'affustino sostituire completamente il manicotto, permettendogli il rinculo ed il doppio movimento (verticale ed orizzontale) per il puntamento.

L'autore fa poi la descrizione dell'obice a tiro celere da 12 *cm* dell'officina Gruson, il quale nonostante una forza viva iniziale di 75,23 dinamodi, ha: un rendimento per ogni *kg* dell'obice di 175 *kgm* e un rendimento per ogni *kg* del pezzo in batteria di 70 *kgm* (1), fa a meno di manicotto, di freno idraulico, d'affustino, ed è semplicemente munito di un freno ai mozzi delle ruote che riduce il rinculo ad un metro. Il peso del pezzo in batteria è di 1079 *kg* a petto dei 1475 del cannone francese. Con esso si possono fare da 8 a 10 colpi al minuto.

In quest'obice gli orecchioni sono in culatta. Uno di essi è traversato dall'albero del manubrio dell'otturatore a blocco.

Altre artiglierie da campagna a tiro curvo.

Il maggiore dell'artiglieria italiana sig. Felice Mariani, professore alla scuola di guerra, nel suo recente opuscolo: *Tiro curvo o granate dirompenti*, sostiene con molto acume la necessità del tiro curvo nella guerra campale.

Dall'opuscolo del maggiore Michaut (*Revue d'artillerie*, fascicolo del febbraio 1896) si hanno le seguenti notizie.

Artiglierie da campagna a tiro curvo sono state adottate in Francia, Russia, Spagna, Bulgaria, Turchia e Stati Uniti d'America.

---

(1) Gli analoghi valori del cannone francese da 120 corto sono: 84,31 dinamodi, 153 *kgm*, 57 *kgm*.

Le granate dirompenti sono state adottate in Germania, Austria-Ungheria, Francia e Russia.

La Germania, l'Austria-Ungheria, la Francia e la Svizzera hanno artiglierie d' assedio a tiro curvo atte a seguire le operazioni delle truppe in campagna.

In Belgio ed in Italia si adottarono per i cannoni da campagna cariche ridotte. In Italia il mortaio da 9 con materiale relativo può essere someggiato per i bisogni della guerra campale e da montagna. Per esso fu adottata una granata-torpedine con 1,8 *kg* di eversite (acido-picrico).

In Inghilterra è in esperimento un obice da campagna da 11,94 *cm* (4,7 pollici) munito di manicotto, freno idraulico, ed ancora.

L' artiglieria brasiliana possiede obici da campagna da 10 *cm* e mortai da 15 *cm*, sistema Canet.

La Svezia ha fatto prove con artiglierie a tiro curvo, ma non ha presa per ora alcuna decisione.

Di tutte le bocche da fuoco innanzi menzionate l'autore presenta due tabelle, una per quelle da campagna l'altra per le artiglierie leggiere d'assedio, nelle quali oltre ai dati di costruzione si rilevano i caratteri balistici (1).

Progetti del capitano Moch.

Il capitano Moch nel 1892 (2) progettò due cannoni da campagna di grande efficacia, dichiarando però che non li riteneva di pratica utilità. Ha progettato poi nel 1895 (3) un cannone da 7 *cm* le cui caratteristiche sono: *maggior possibile mobilità, accoppiata ad una sufficiente efficacia.*

I dati relativi ai tre cannoni sono i seguenti:

(1) Queste tabelle si possono consultare nella *Rivista* anno 1896, volume II, pag. 95.

(2) *Revue d'artillerie,* 1892. vol. 40.

(3) *Vue générale sur l'artillerie actuelle.* Paris, 1895. — V. *Rivista* anno 1895, vol. II, pag. 369.

Cannoni progettati dal capitano Moch.

	Cannone da 8 *cm*	Cannone da 7,5 *cm*	Cannone da 7,5 *cm* (1895)
Peso del proiettile. . . . . . . *kg*	8,350	7	5
Densità trasversale . . . . *g*	166,1	158,4	113
Lunghezza del cannone in calibri .	28,5	34,4	—
Percorso del proiettile . . . . . *m*	1,65	1,89	—
Peso del cannone con otturatore . *kg*	425	425	213 (180)
» dell'affusto col suo caricamento »	530	530	337 (370)
» del pezzo in batteria. . . . »	955	955	530
» dell'avantreno . . . . . . »	665	665	—
» della vettura pezzo . . . . »	1620	1620	1100
» del carro da munizioni . . . »	1620	1620	—
Velocità iniziale . . . . *m*	591	646	500
Forza viva iniziale . . . . . . *d*	148,75	148,75	64
» » per 1 *kg* del cannone . *kgm*	350	350	300 (350)
» » per 1 *kg* del pezzo in batteria . . . . »	156,8	155,8	116
Forza viva di rinculo . . . . . »	3284	2085	—
» » » per 1 *kg* dell'affusto. . »	6,2	5,3	4,9 (5,2)
Numero delle pallette dello shrapnel . .	334 o 385	280 o 323	—
Peso di 1 palletta. . . . . . . *g*	15 o 13	15 o 13	—
Pressione massima. . . . . . . *kg*	—	—	3000

N. B. — I numeri in parentesi si riferiscono al cannone di fili d'acciaio.

Il Wille nei suoi precedenti scritti ha già discussi i due cannoni di grande efficacia; prende ora in esame il cannone leggiero ultimo progettato. Esso lancierebbe uno shrapnel, il cui bossolo con fondello pesa 1300 *g*, mentre l'ogiva pesa

1200 *g* la spoletta 400 *g*. È riempito con 2000 *g* di pallette (comprese le gallette di riempimento). La carica di scoppio è di 100 *g*, il peso totale di 5 *kg*, ed il rendimento del 40 %. Se però l'ogiva e la spoletta si potranno fare di alluminio, il rendimento ascenderà al 58 %.

I precedenti dati di costruzione non sono che approssimativi. Resterebbe soltanto invariato il peso della vettura-pezzo, da 1100 a 1200 *kg* al massimo. La forza viva iniziale non dovrebbe superare quella degli attuali cannoni, conferendo però al tiro a shrapnel una maggiore efficacia.

Il peso così moderato della vettura-pezzo permetterebbe l'attacco a due pariglie e si avrebbero, secondo il Moch, i seguenti vantaggi: risparmio di personale e di cavalli; colonne di marcia meno profonde; batterie più maneggevoli, flessibili e pieghevoli al terreno. Fronte di batteria meno estesa; facilità di carico e scarico in ferrovia ed economia di materiale ferroviario. Come ulteriore progresso lascia intravedere il cannone attaccato ad una sola pariglia (1).

Sostiene poi che il cannone da lui progettato, sebbene di limitata potenza balistica, debba produrre effetti superiori ad un cannone di maggior peso, per le seguenti ragioni.

Una grande forza viva del proiettile non occorre nella guerra di campagna, perchè la distruzione dei bersagli non si ottiene per effetto dell'urto, ma per effetto dello scoppio. Nel tiro contro truppe, l'esperienza insegna che il piccolo peso dei singoli shrapnels può essere compensato dal loro numero, purchè rimanga assicurata la facile osservazione dei colpi ed una conveniente costruzione interna del proiettile. Se lo shrapnel fosse molto pesante ed animato da grande velocità, occorrerebbe conferirgli grande densità trasversale, ed adottare perciò un calibro che riescirebbe troppo piccolo per la buona costruzione del proiettile. Come

---

(1) Qui il Wille fa menzione del materiale da campagna progettato dagli ufficiali della nostra artiglieria colonnello Mattei e maggior Rossi e, dopo fattane una breve descrizione, osserva che esso corrispondeva all'ideale del capitano Moch, anzi per qualche riguardo lo superava.

conseguenza si avrebbero pressioni troppo forti e traiettorie troppo tese, le quali non sono desiderate. Giacchè dunque lo shrapnel non dev'essere troppo pesante, nè animato da grande velocità, o per meglio dire dovendo essere più leggiero ed appena più veloce degli shrapnels attuali, ne consegue che non occorre aumentare la forza viva iniziale nel cannone da campagna.

A riguardo di questi ragionamenti il Wille osserva quanto segue.

Per ottenere buon effetto dal tiro a shrapnel, occorre avere una sufficiente densità dei punti colpiti, cioè un numero sufficiente di pallette e per conseguenza uno shrapnel non troppo leggiero. Occorre poi un piccolo angolo di caduta e sufficiente velocità finale del proiettile per ottenere profondità di effetti. In complesso occorre grande velocità iniziale accompagnata da soddisfacente densità trasversale; in altri termini una considerevole forza viva iniziale è necessaria al cannone da campagna.

Col gran numero di colpi si può compensare il piccolo peso di ogni proiettile, ma non si riuscirà a conferire alle pallette la necessaria forza di penetrazione allorquando l'intervallo di scoppio risulti grande. Con piccoli proiettili il peso morto del munizionamento aumenta, aumenta anche il peso morto del carreggio e si ha poca probabilità di ricavare da esso un rendimento del 40 o 50 %.

Dovendosi accelerare molto il fuoco per avere effetti uguali a quelli che si ottengono con proiettili più pesanti, l'osservazione e le correzioni riescono difficili e i risultati scadenti.

Se per ottenere una considerevole densità trasversale occorre diminuire il calibro, ciò non compromette la buona costruzione interna del proiettile. L'officina Gruson già da parecchi anni costrui shrapnels da 5,3 *cm* pesanti 2 *kg*, lunghi 3,2 calibri, col rendimento del 40 %; ed il Wille ritiene per nulla difficile ottenere un egual rendimento dallo shrapnel da 7 *cm* da lui progettato, che peserebbe 6,5 *kg*, specialmente se si usassero bossoli di buon acciaio a pareti

sottili, ma rinforzati da nervature, e pallette piccole, ma di considerevole densità. Si vuole anche addurre che uno shrapnel piuttosto lungo riesca di effetto limitato. Ciò non è provato; ma, se anche fosse vero, non sarebbe applicabile agli shrapnels nei quali il bossolo rimane intero, e serve di guida alle pallette.

Le alte pressioni temute dal capitano Moch non debbono impensierire. Le canne da fucile resistono a pressioni di 4000 atmosfere e non vi è ragione di limitare la pressione dei cannoni a 3000: tanto più che in essi il metallo è disposto in modo da utilizzare meglio le sue qualità fisiche.

Per la resistenza dei proiettili non vi è nulla da temere. Il fondello contro cui si esercita la pressione ha sempre un'eccedenza di resistenza e le pareti non occorre siano gran che robuste, grazie alla progressività d'azione della polvere senza fumo.

Se le traiettorie molto tese non sono desiderate, sono però necessarie per l'efficacia del tiro a shrapnel. Esse non sono tese al punto da impedire il tiro al di sopra di truppe amiche, le quali, piuttosto che soggette a pericolo, rimangono impressionate dal sibilo dei proiettili, dal timore di uno scoppio prematuro, o di erroneo puntamento. La speranza di poter battere con traiettorie meno tese truppe riparate da ostacoli è vana. Per far ciò occorrono artiglierie a tiro curvo. Due o tre gradi di più nell'angolo di caduta non hanno influenza.

Il Moch, associandosi al colonnello Langlois, opina che quanto più progredisce l'armamento, tanto più l'artiglieria debba esser mobile. Al Wille sembra invece che una maggior mobilità sia necessaria, allorchè si restringe il campo d'azione dell'artiglieria. Rammenta che lo stesso Moch ebbe a dire (*Revue d'artillerie* 1894, vol. 44, pag. 321) che la superiorità della moderna artiglieria da campagna, su quella di 50 anni fa, consiste nella facilità di battere diversi bersagli, scalati a diverse distanze e sensibilmente discosti fra loro in senso laterale. Ciò significa che la mobilità del fuoco supplisce alla mobilità delle batterie. Si cambia spesso bersaglio, ma raramente di posizione.

Il capitano Moch, per sostenere la tesi della grande mobilità, chiama in aiuto Federico, Gribeauval e Napoleone; ma il Wille rammenta che il gran Re, il creatore delle batterie a cavallo, per quanta importanza avesse data alla mobilità, non volle mai ottenerla a scapito dell'efficacia.

Ciò premesso il Wille fa le seguenti domande e risposte.

La mobilità della fanteria e della cavalleria è aumentata rispetto a quella che era? No, essa è rimasta essenzialmente la stessa.

Può dirsi altrettanto dell'artiglieria? No, la sua mobilità è sensibilmente diminuita negli ultimi decenni.

L'efficacia del fuoco di fanteria è cresciuta? Sì ed in sommo grado coi fucili di piccolo calibro a caricamento multiplo e con le polveri infumi.

Ha fatti l'artiglieria da campagna eguali progressi? No, la sua efficacia è rimasta presso che qual'era prima dell'adozione dei fucili di piccolo calibro e della polvere infume.

Cosa deve farsi, per rimettere l'artiglieria nel posto che aveva rispetto alle altre armi? Aumentare contemporaneamente la sua efficacia e la sua mobilità. Questo duplice risultato si può ottenere con un armamento tutto affatto nuovo, cioè con un pezzo che pesi da 1700 a 1800 *kg* trainato da tre pariglie. I vantaggi che si otterrebbero da un pezzo da 1100 a 1200 *kg* trainato da due pariglie non compensano la perdita in efficacia che il cannone soffrirebbe.

Il capitano Moch, avendo calcolata la resistenza del cannone da 7 *cm* progettato dal Wille (1), trova che esso verrebbe cimentato quasi fino al limite d'elasticità o che rimarrebbe al massimo una sicurezza del 10 %; mentre che la prudenza consiglierebbe di cimentare il metallo soltanto fino alla metà del limite di elasticità. Bisognerebbe cioè avere un eccesso di resistenza del 100 %.

Il Wille ritiene che in pratica una sicurezza del 50 % è sufficiente, ed il suo cannone trovasi appunto in tali condizioni, come risulta da quanto ha detto nel 1° capo di questo scritto.

---

(1) Peso del cannone 400 *kg*, peso del proiettile 6,5 *kg*, velocità iniziale 800 *m* e forza viva iniziale 212 dinamodi.

Osserva ancora che, se la canna del fucile tedesco M. 88 dovesse avere una sicurezza del 100 %, occorrerebbe (come risulterebbe dalla formola del Winkler) che il suo limite di elasticità fosse di 137,4 *kg* sul *cm*². Parimenti le canne dei fucili da 6,5 *mm* adottate in Italia, Rumania, Svezia ecc., dovrebbero avere un limite di elasticità di 144,6 *kg*. Questi limiti di elasticità non sono stati finora raggiunti da nessuna qualità di acciaio. Il cannone da 7,5 *cm* della società Nordenfelt di Parigi dovrebbe avere un limite di elasticità di 63 a 69 *kg*, mentre che nell'acciaio Martin-Siemens detto limite è molto minore.

In generale le armi vengono cimentate nel tiro a sforzi molto maggiori di quelli che rappresentano i limiti di elasticità delle sbarre sottoposte alle prove. Se ciò nonostante non si deformano, vuol dire che i veri limiti d'elasticità non furono oltrepassati.

Il Moch poco fiducioso nei progressi fatti dalla metallurgia, disse, qualche anno fa, che, se si riuscisse a costruire cannoni resistenti allo scoppio di una granata-torpedine nell'interno dell'anima, si potrebbero sottoporre a pressioni tali da raggiungere chilometri nel valore della velocità iniziale. Ebbene, dice il Wille, tali cannoni ora esistono e se non si pretesero da essi velocità iniziali espresse in chilometri, si ottenne almeno grande sicurezza contro gli effetti di scoppio.

Cannoni da 7,5 cm a tiro rapido mod. 93 del Creusot, sistema Schneider.

Secondo il generale Wille, il più potente fra i cannoni da campagna finora venuti alla luce è quello presentato dalla ditta Schneider e C. all'esposizione di Chicago nel 1893.

La *Rivista d'artiglieria e genio* ne ha fatta una particolareggiata descrizione nel vol. I del 1895, pag. 119 e perciò rammenteremo soltanto i suoi tratti caratteristici.

I principî che prevalsero nella costruzione sono i seguenti:

rinculo ridotto in modo da permettere tiro prolungato, senza riportare il pezzo in batteria;

possibilità di eseguire il tiro celere a piccola distanza senza rettificare il puntamento, cioè immobilità dell'affusto e stabilità dell'asse del pezzo;

gran rendimento balistico e grande efficacia;

solidità dell'otturatore ed incondizionata sicurezza contro gli spari prematuri;

protezione efficace dei varî congegni contro la metraglia e contro il polverio.

Il cannone d'acciaio fucinato, temperato, cerchiato con un manicotto ha due appendici a coda di rondine al posto degli orecchioni, nelle quali s'incastrano i due tubi gemelli del freno idraulico. Una doppia staffa, che funge da sala dell'affusto, abbraccia il cannone ed i due tubi gemelli e sostiene i due fusi di sala. Il cannone e i due tubi gemelli fanno sistema e vanno indietro nel rinculo. Viceversa le estremità anteriori delle aste degli stantuffi sono fissate, mediante bracci verticali, a due sbarre sottostanti, parallele ai tubi. Questi ultimi nell'andare indietro comprimono mediante altre staffe le molle a cartoccio infilate sulle dette sbarre e perciò il cannone ritorna nella posizione di sparo. L'urto è attutito da cuscinetti di cuoio. Ciascuno dei tubi gemelli è suddiviso da un diaframma in due tubi e quindi ogni asta porta due stantuffi. Questi tubi sono organizzati in modo da presentare una resistenza costante. Le aste degli stantuffi entrano da un capo, escono dall'altro e perciò non varia la capacità dei tubi, vantaggio prezioso per evitare le sfuggite.

Le coscie dell'affusto di lamiera d'acciaio, a bordi ripiegati, si uniscono a cerniera ai fusi di sala e fra esse il cannone oscilla liberamente mediante il congegno d'elevazione.

La coda è munita di un largo e robusto sperone che nei terreni ordinari si affonda senza bisogno di scavare preventivamente un solco. Le ruote possono essere frenate mediante scarpe.

La sommità del mirino è sollevata di 27 *cm* sul corpo del cannone, perchè questo rimane molto basso. Il congegno di elevazione si maneggia a destra, l'otturatore si apre a sinistra,

sicchè si può caricare e puntare contemporaneamente, se la elevazione è moderata.

Il cannone lancia granata e shrapnel; quest'ultimo è simile all'*obus à mitraille* ed ha fondello ed ogiva di ghisa e pareti di lamiera d'acciaio. I proiettili sono uniti ad un bossolo d'ottone con fondello avvitato, che contiene la carica di polvere B. N. (Boulanger Nouvelle) ed una carica addizionale di polvere nera.

A completare la descrizione valgono i seguenti dati:

Calibro	7,5	*cm*
Lunghezza del cannone	33,3	*calibri*
Passo finale	22,35	»
Peso del cannone con otturatore	355	*kg*
» in batteria	970	»
Peso della vettura-pezzo	1690	»
» » con 4 serventi	2000	»
Altezza della linea di mira	110	*cm*
Ginocchiello	75	»
Altezza delle ruote	150	»
Carreggiata	120	»
Peso della granata lunga 3 calibri / » dello shrapnel lungo 3 calibri	6,5	*kg*
Densità trasversale	147,1	*g*
Carica	0,95	*kg*
Peso del cartoccio completo	9,0	»
Numero dei colpi dell'avantreno	36	
Peso totale del munizionamento	324	*kg*
Rendimento dell'avantreno	45	°/₀
Velocità iniziale	580	*m*
Forza viva iniziale	111	*d*
» per ogni *kg* di cannone	314	*kgm*
» per ogni *kg* del pezzo in batteria	115	»
Pressione media	2090	*kg*
Massimo rinculo	20	*cm*
Forza viva di rinculo	2350	*kgm*
» per 1 *kg* di affusto	3,8	»

Con cariche variabili fra 0,95 e 1,05 *kg* si ottennero velocità iniziali comprese fra 580 e 630 *m* e forze vive iniziali comprese fra 111 e 132 dinamodi.

Questi valori non sono stati raggiunti fino ad oggi da nessun cannone da campagna e potrebbero dirsi eccedenti ai bisogni del combattimento campale, se non servissero a conferire al cannone eminenti qualità balistiche. Qualora i due elementi che costituiscono la forza viva iniziale (velocità iniziale e peso del proiettile) risultassero in armonica relazione fra loro e col calibro, allora si avrebbe una traiettoria radente, estesi spazi battuti, considerevoli velocità finali; cioè un efficace tiro a shrapnel. Che tali condizioni sieno state soddisfatte risulta dallo specchio comparativo riportato nella seguente pagina.

Le striscie contenenti il 50 °/₀ dei colpi a fuoco celere risultarono:

a 1000 *m*: altezza 1,45, larghezza 1,78 *m*;
a 2000 » » 2,45 » 3,15 ».

Questi risultati sono soddisfacenti, ma non in relazione colla considerevole velocità del proiettile; lo che vuol dire che la rigatura e la corona di forzamento non corrispondono bene alla velocità iniziale ed alla lunghezza del proiettile; cose per altro rimediabili in successive costruzioni.

Nel tiro celere si fecero 6 colpi al minuto, cioè si raggiunse una celerità che sembra soddisfacente a tutti i bisogni del combattimento.

A 1100 *m* si ebbe un rinculo totale di 2,8 *m* su 25 colpi; a 2000 *m*, 6 *m* di rinculo su 49 colpi. In qualche colpo il rinculo fu nullo; ma il Wille ritiene che in tal caso l' asse del pezzo debba essersi smosso. Non mette in dubbio e loda che il fuoco si sia continuato, facendo l'ipotesi di dover respingere un attacco ad armi bianche, sendo chè in questi casi un esatto puntamento in direzione è più dannoso che inutile ed anche il puntamento in elevazione non serve, bastando puntare quanto più basso è possibile.

Distanze	CANNONE				
	tedesco	francese da 80 *mm*	francese da 90 *mm*	Schneider da 7,5 *cm*	Grandezza
0	442	465	432	600	Velocità *m*
1000	319	356	336	460	
2000	268	303	288	357	
3000	233	270	258	306	
4000	208	249	237	273	
5000	190	—	—	246	
0	74,63	69,21	82,60	119,33	Forze vive *d*
1000	38,87	40,59	50,00	70,14	
2000	27,44	29,39	36,70	42,25	
3000	20,74	23,33	29,50	31,04	
4000	16,53	19,85	24,90	24,70	
5000	13,81	—	—	20,06	
1000	2° 19′	1° 54′	2° 8′	1° 4′	Angoli di caduta
2000	6° 15′	4° 59′	5° 41′	3° 15′	
3000	12° 0′	9° 7′	10° 11′	6° 38′	
4000	19° 45′	14° 24′	16° 4′	10° 49′	
5000	30° 56′	—	—	16° 23′	
1000	43	53	47	102	Spazi battuti *m*
2000	16	20	20	29	
3000	9	11	11	15	
4000	6	7	7	10	
5000	3	—	—	7	

L'idea d'incastrare nella sala dell'affusto il cannone ed i cilindri del freno e di unire a cerniera l'affusto con la sala è nuova, geniale, ed è stata tradotta in atto con molta maestria. Il peso dell'affusto riesce minore, e la sua impennata considerevolmente diminuita. Siccome poi il cannone rincula sempre nel senso del proprio asse, resta escluso ogni pericolo che la volata vada soggetta ad incurvamento; ciò che può avvenire in cannoni molto lunghi, cioè di sezione relativamente piccola.

I difetti che il Wille riscontra nel suddescritto materiale sono i seguenti.

La carreggiata di 1,2 *m* è troppo stretta e può compromettere la stabilità non già dell'affusto, ma dell'avantreno che ha il centro di gravità un po' alto, specialmente coi serventi montati. L'angolo di volta rimane piccolo, cioè di 60° al massimo. L'adozione di ruote più piccole per l'avantreno, che pur sarebbe un rimedio ai due precitati inconvenienti, è da escludersi, sia perchè renderebbe più difficoltose le condizioni del traino, sia perchè infirmerebbe il principio della permutabilità.

Aumentando la carreggiata sarebbe anche possibile inserire nell'affusto due seggioli per i serventi, ma l'autore li sconsiglia per tutti i cannoni da campagna, poichè ogni oggetto estraneo al tiro ed al traino che si appiccica all'affusto richiede una resistenza molto maggiore, che se fosse annesso all'avantreno. Per due seggioli di affusto occorrono non meno di 40 *kg* mentre ne bastano da 5 a 10 per adattare i cofani in modo da farvi sedere i serventi. Si può obbiettare che, aggravando l'avantreno, le condizioni del traino diventano peggiori. Secondo il Gribeauval, il rapporto più favorevole fra i pesi che gravitano sulla sala anteriore e su quella posteriore è quello di 2 : 3 per grandi ruote d'avantreno, di 1:2 per piccole ruote d'avantreno. Tali rapporti però non si riscontrano in alcun materiale da campagna, specialmente quando i serventi sono seduti sui cofani. Occorrerebbe poi che i dettami della teoria fossero confermati da esperimenti pratici.

Il cannone sporge di 85 *cm* oltre le ruote e, poichè il ginocchiello è piccolo, potrebbe la volata andar soggetta ad urti nel passaggio dei fossi e nel traino in terreni accidentati. La speciale costruzione dell'affusto non permette di aumentare il ginocchiello senza aumentare il diametro delle ruote che già raggiunge il limite massimo adottato. Non è neanche possibile spostare il cannone indietro senza alterare il prestabilito peso della coda sul terreno e sull'avantreno. Non rimarrebbe dunque che accorciare il cannone di 50 *cm* e l'autore calcola che in tal caso la pressione massima salirebbe da 2432 a 3245 *atm.*; ma ritiene che un cannone del peso di 355 *kg* possa sopportarla.

Fra gli appunti che il Willė fa al materiale Schneider sono da notarsi i seguenti.

Al freno a scarpa preferirebbe quello applicato al mozzo; allo sperone di coda che infirma il puntamento in direzione, vorrebbe sostituire il freno ad àncora, ossia a puntello elastico; il mirino e l'alzo trova troppo sporgenti e quindi soggetti a guasti; l'allogamento di ogni cartoccio in apposito scompartimento rende lento il rifornimento degli avantreni; i due proiettili non sono all'altezza dei tempi.

In complesso il cannone Schneider non è un modello di perfetto cannone de campagna; ma i suoi difetti sono rimediabili e in definitiva esso rappresenta un grande progresso in fatto di potenza balistica e di rendimento della bocca da fuoco.

Il costruttore è partito dagli stessi principî proclamati dal Wille nel suo opuscolo: *Il futuro cannone da campagna*; cioè: maggior possibile aumento delle qualità balistiche; rinculo limitato; grande celerità di fuoco; peso corrispondente alla necessaria mobilità, mettendo a profitto per ottenere tali risultati tutti i mezzi che offre la tecnica.

Sono già quattro anni che detto cannone è costruito e non vi è dubbio che, se oggi si volesse riprodurre, si avvicinerebbe molto a quei valori che il Wille indicò come desiderabili, anzi li raggiungerebbe. Ma se anche allo stato attuale si misurasse in esperienze di tiro col cannone leg-

giero da 75 *cm* progettato dal capitano Moch, il premio sarebbe certamente aggiudicato al più forte ed al più efficace.

V. — Inghilterra.

Il cannone inglese da 12 libbre M. 84, in seguito a successive modificazioni, ha cessato di essere cannone comune alle batterie da campagna ed alle batterie a cavallo. Il calibro è rimasto bensì lo stesso, ma il cannone per batterie a cavallo lancia il proiettile da 12 libbre, mentre che l'altro ne lancia uno da 15 libbre. Questo aumento di peso del proiettile fu adottato per correggere la sua densità trasversale troppo debole rispetto alla considerevole velocità iniziale, essendosi constatato che questa andava rapidamente diminuendo insieme agli spazi battuti. Si diminuì contemporaneamente la velocità iniziale e si ottenne un sensibile miglioramento come appare dal seguente confronto:

	Cannone da 12 lib.	Cannone da 15 lib.
Velocità iniziale	524	472
» finale a 1000 *m*	372	358
» » 2000 »	294	297
» » 3000 »	251	266
» » 4000 »	218	241
Forze vive a . . 0 »	79,43	77,20
» » . . 1000 »	40,03	44,37
» » . . 2000 »	25,01	30,61
» » . . 3000 »	18,18	24,55
» » . . 4000 »	13,75	20,15

Tenendo conto dei valori iniziali, il proietto da 15 a 5000 *m* guadagna su quello da 12 libbre 75 *m* di velocità e 8,63 dinamodi di forza viva. Ciò non esclude, dice il Wille, che l'artiglieria inglese debba adottare un nuovo cannone appena le altre potenze si decideranno a tal passo.

Il cannone delle batterie a cavallo fu costruito con fili d'acciaio. La vettura-pezzo che pesava 1865 *kg* (ed anche 2020 con 2 serventi) fu alleggerita di 300 *kg*. Ad esse batterie fu distribuito 6 anni sono qualche centinaio d'affusti (tipo N. 2 simile a quello dell'officina Gruson) con slitta superiore, freno idraulico e respintore, e ciò per diminuire il tormento dell'affusto e per ottenere maggiore celerità di tiro.

L'asta dello stantuffo è collegata alla culatta. Nel rinculo sono compresse due molle a cartoccio messe in prolungamento del freno, che, mentre contribuiscono a diminuire il rinculo, respingono poi il cannone nella posizione di sparo. La slitta scorre su di un telaio e questo è collegato alla sala, in modo da poter girare in senso orizzontale e verticale.

Cannoni a tiro rapido da 7,5 *cm* della Società Maxim-Nordenfelt di Londra.

Col calibro da 7,5 *cm* questa Società ha costruito due cannoni, che sebbene presentino perfetta somiglianza differiscono per il peso e per l'efficacia. Uno è destinato per batterie da campagna, l'altro per batterie a cavallo.

La *Rivista d'artiglieria e genio* nel vol. II del 1895 pag. 139 ha pubblicato la descrizione e i disegni di due cannoni da 7,5 *cm* della Casa Nordenfelt di Parigi, ma poichè essi presentano differenze rispetto a quelli della Casa di Londra, faremo di questi una breve descrizione per poter seguire il Wille nelle sue considerazioni critiche.

Il cannone di acciaio fucinato e temperato ha la rigatura elicoidale. L'otturatore a vite, a tronco di cono, si apre con un quarto di giro, senza bisogno di tirarlo indietro. È molto robusto; si scompone e si ricompone senza attrezzi; ha un energico estrattore; è riparato dal fango e dalla polvere.

Il cannone non ha orecchioni ma scorre (nel rinculo) in un manicotto d'acciaio che per mezzo di due sporgenze ante-

riori ed una posteriore può girare orizzontalmente su di una piastra semicircolare della suola di mira. I due cilindri del freno idraulico sono disposti lateralmente al manicotto e fanno sistema con esso; mentre che le aste degli stantuffi sono collegate alla culatta. Due molle, compresse nel rinculo, servono da respintore.

Gli assi dei fusi di sala stanno 17 *cm* sotto l'asse del cannone e perciò la sala è ripiegata. Essa sorregge due seggioli.

L'alzo ed il mirino sono fissati al manicotto, sicchè anche durante il fuoco si può tenere di mira il bersaglio. Il puntatore prende posto su di un seggiolo fuori della coscia sinistra, che si ripiega sulla coda. Essendo la linea di mira a sinistra ed aprendosi l'otturatore a destra, si può contemporaneamente puntare e caricare. Uno scudo applicato al cannone (e non all'affusto) protegge il puntatore. Esso è amovibile e può essere caricato sul carro da munizioni.

La coda dell'affusto è provvista di sperone con suola orizzontale, che impedisce il soverchio affondamento della coda nei terreni cedevoli.

Il carro da munizioni è costituito da due avantreni. Il telaio di questi è sorretto da due molle d'acciaio. I cofani si aprono posteriormente ed in essi i cartocci uniti ai proiettili sono collocati orizzontalmente, ciascuno in uno scompartimento.

Come unico proiettile fu adottata la granata-shrapnel; cioè una granata a pareti scanalate in cui prendono posto le pallette. Le scanalature sono ricoperte da una lamina di ottone che forma la superficie cilindrica del proiettile. La spoletta è meccanica, a doppio effetto, agente per azione dalla resistenza dell'aria. Essa, oltre alla graduazione, richiede l'estrazione di una vite di ritegno e l'applicazione di una banderuola. Vi è pure una scatola a metraglia.

Occorrendo, i proiettili speciali ad un cannone possono essere caricati nell'altro.

Dei suddetti cannoni riporteremo soltanto i principali dati:

	Cannone pesante	Cannone leggiero	
Peso del cannone con otturatore . .	315	280	*kg*
Peso dell'affusto	644	597	»
Peso della vettura-pezzo	1583	1479	»
Peso della vettura con 5 serventi. .	1973	—	»
Peso del carro da munizioni. . . .	1250	1300(?)	»
N. dei colpi sull'avantreno	36	48	
N. dei colpi sul carro da munizioni .	72	96	
Peso del proiettile	5,67	4,30	*kg*
Densità trasversale	128,3	97,3	*g*
N. delle schegge	120	90	
Carica	0,363	0,313	*kg*
Peso del cartoccio riunito.	6,765	5,350	»
Velocità iniziale	480	460	*m*
Forza viva iniziale	66,5	46,4	*din.*
» » per 1 *kg* cannone . . .	210	166	*kgm*
» » per 1 *kg* del pezzo in batt. .	69	52,9	»
Pressione	1820	1600	*at*

Il Wille osserva: sebbene molte condizioni indispensabili ai cannoni da campagna sieno soddisfatte, fanno difetto nei cannoni Nordenfelt, e specialmente in quello leggiero, il rendimento e l'efficacia. Meritano lode l'unione elastica e girevole del cannone con l'affusto, la disposizione dei freni e del congegno di puntamento, l'unione di alte ruote (144 *cm*) con il piccolo ginocchiello (89 *cm*), il seggiolo mobile pel puntatore, l'appoggio elastico del telaio d'avantreno e l'adozione di un doppio avantreno qual carro da munizioni.

Al contrario manca un congegno di sicurezza per impedire l'accensione della carica, quando l'otturatore non sia perfettamente chiuso e manca pure un altro congegno per impedire l'apertura dell'otturatore, quando vi sia ritardo nell'accensione della carica.

Le altre cose che il Wille non approva sono: la densità trasversale del proiettile leggiero non adeguata alla velocità

iniziale; uno scompartimento speciale per ogni cartoccio, invece di cassette mobili contenenti più proiettili; l'adozione di uno scudo più svantaggioso che utile in un cannone da campagna e specialmente perchè è fissato all'affusto e non al cannone. Finalmente l'infelice creazione di una granata-shrapnel, non essendo concepibile come le proprietà essenziali dello shrapnel possono associarsi con quelle della granata-torpedine.

Quand'anche si rimuovessero i detti inconvenienti, i due cannoni rappresenterebbero piuttosto un regresso che un progresso, essendone scarsi il rendimento e l'efficacia.

Cannoni Armstrong a tiro rapido da 8,4 e 7,6 *cm*.

La *Rivista d'artiglieria e genio* ha fornita nel vol. IV del 1884 pag. 233 un'estesa relazione di tali cannoni. Perciò ci limiteremo ad esporre la critica che ne fa il generale Wille, accennando brevemente i caratteri speciali di questo materiale.

Il cannone da 8,4 *cm* è un tubo d'acciaio rafforzato da tre cerchi, uno dei quali ha una sporgenza che fa presa in una scanalatura della sella di bronzo. Questa è fissata all'affusto con orecchioniere. L'otturatore è a vitone cilindro-tronco-conico, colle filettature della parte cilindrica in corrispondenza delle parti liscie del tronco di cono e viceversa. Con un sol movimento si apre e si chiude. Lo scatto del percussore non avviene se la chiusura non è perfetta.

Alla sella di bronzo è connesso il tubo del freno idraulico mentre che l'asta è fissata all'ultimo cerchio del cannone. Una molla inserta nella parte anteriore del cilindro funge da respintore. La pressione nel cilindro si mantiene costante per mezzo di una chiave disposta longitudinalmente nell'interno del cilindro in corrispondenza di un intaglio praticato nel corpo dello stantuffo per effetto della quale si restringe gradatamente il passaggio del liquido di mano in mano che la velocità del rinculo decresce.

L'affusto è munito di freno a vanga (*bêche d'essieu* del capitano La Place) assicurato a cerniera alla sala, agganciato durante i trasporti alle cosce. Nel mettere in batteria esso

cade obliquamente nel terreno, vi si affonda dopo il primo colpo e rimane in posizione verticale per mezzo di una robusta catena che unisce il manico della vanga colla coda dell'affusto. Una piastra orizzontale impedisce alla vanga di affondarsi soverchiamente e rende quindi facile il puntamento laterale.

I bossoli congiunti ai proiettili sono di alluminio e pesano soltanto il 25 °/₀ della carica. La celerità di tiro è di 6 colpi al minuto.

Il cannone da 7,6 *cm* è una modificazione del cannone regolamentare da 12 libbre, ma pesa 406 *kg* invece di 356. Per altro l'affusto e l'avantreno furono alleggeriti in modo che la vettura-pezzo riesce in complesso più leggiera.

Il munizionamento è simile a quello del cannone da 8,4 *cm*.

I dati principali dei due cannoni sono i seguenti:

	8,4 *cm*	7,6 *cm*	
Peso del cannone	368	406	*kg*
Peso del proiettile	6,80	5,67	»
Densità trasversale sul cm^2	127,7	124,5	*g*
Pallette dello shrapnel.	220	180	*n*
Velocità iniziale	494	613	*m*
Peso del pezzo in batteria	876	936	*kg*
Peso della vettura-pezzo	1746	1850	»
Forza viva iniziale	84,665	108,705	*d*
» » per 1 *kg* del cannone . .	230	268	*kgm*
» » per 1 *kg* del pezzo in batteria	97	116	»

Il Wille osserva che il rendimento e l'efficacia di entrambi i cannoni, specialmente di quello da 7,6 *cm*, raggiungono limiti ben superiori a quelli degli attuali cannoni da campagna, rimanendo però al di sotto di quelli del cannone Schneider. Il peso del materiale si mantiene entro limiti convenienti. La costruzione degli otturatori e dell'affusto del cannone da 8,4 *cm* è ben ideata ed eseguita; ma l'autore crede che detti cannoni non avrranno un lungo avvenire.

Il cannone da 8,4 *cm* non può essere di molta efficacia alle ordinarie distanze di combattimento, perchè di calibro troppo grande, di velocità iniziale moderata (494 *m*), di debole densità trasversale del proiettile (127,7) *g*. Col peso di proiettile adottato (6,80 *kg*) si poteva restringere il calibro, aumentare la velocità iniziale e raggiungere la forza viva del cannone da 7,6 *cm*.

Il cannone da 7,6 *cm* si è dotato di grande velocità iniziale (613 *m*) senza aver riguardo al pèso ed alla densità trasversale del proiettile (124,5 *g*). Si era già rilevato che nel cannone regolamentare da 12 libbre la densità trasversale del proiettile di 124,5 *g* era troppo debole rispetto alla velocità iniziale di 524 *m*. In questo nuovo cannone si è tenuta la stessa densità trasversale e si è aumentata la velocità iniziale. Quali saranno i risultati balistici è facile indovinare. Il cannone da 8,4 *cm* è nato rachitico, quello da 7,6 *cm* si può definire un aborto.

Cannoni di un sol blocco di Hiram S. Maxim.

L'autore, dopo aver rammentati quali vantaggi presentino i cannoni costituiti da tubi sovrapposti, fa noto che il signor Hiram S. Maxim è in via di raggiungerli, anzi di superarli, con cannoni costituiti di un blocco solo, ottenuti col seguente procedimento.

Fuso e fucinato il blocco, esso viene grossolanamente calibrato e tornito e quindi messo in un forno, nel quale si riscalda al rosso cupo, mentre gira continuamente intorno al suo asse. Dopo si lascia lentamente raffreddare, gli si dànno presso a poco le dimensioni normali e vi s' intagliano le righe.

Ciò fatto si sottopone di nuovo al movimento di rotazione nel forno e contemporaneamente si fa penetrare nell'anima un getto di gas prodotto dalla decomposizione del carbon fossile. Per tal modo una parte del carbonio si unisce agli strati più interni del cannone, i quali acquistano così una considerevole durezza. Portato poi il blocco al calor

rosso, si fa passare nell'anima una corrente d'olio freddo ad alta pressione.

Due cannoni da 14,5 *cm* così costruiti furono sottoposti alle prove di tiro con proiettili da 20 *kg* e cariche crescenti, cominciando da quelle che davano una pressione di 2290 atmosfere e terminando con pressioni di 3430 atmosfere.

Sul risultato delle prove il signor Maxim scrisse quanto segue sul N. 2062 dell'*Engineer*:

« In uno dei cannoni l'anima non sofferse alcun cambiamento; nell'altro si rilevò una diminuzione di calibro di 0,05 *mm* presso l'otturatore. Ciò dimostra che la tensione posseduta dagli strati esterni è tanto forte da comprimere e restringere maggiormente gli strati interni appena l'equilibrio stabile delle molecole è disturbato dalla scossa prodotta dai gas. Si deduce pure che una pressione di 3430 atmosfere è incapace di produrre quegli stabili aumenti di calibro che si sono verificati in altri cannoni costruiti coi procedimenti ordinari. »

La spiegazione data dal signor Maxim è plausibile e dimostrerebbe che il raffreddamento degli strati interni in uno dei cannoni fu eccessivo.

Il Wille fa molte considerazioni teoriche sui vantaggi che questo nuovo metodo di fabbricazione promette, sulle gravi difficoltà che esso presenta per aver prodotti di uniforme resistenza e di prezzo moderato, e conchiude che senza attribuire soverchia importanza ai risultati già ottenuti, si debba attendere con vivo interesse l'ulteriore sviluppo di un metodo tanto ingegnoso che potrebbe anche ricevere utilissima applicazione per migliorare l'attuale costruzione dei cannoni a tubi sovrapposti.

VI. – Russia.

La Russia ha rinunziato per ora ad un nuovo armamento dell'artiglieria da campagna, ma ha cercato di aumentare la potenza balistica dell'attuale cannone, l'effetto del suo proiettile, la celerità del fuoco ed il munizionamento.

I principî sui quali tali innovazioni furono fondate vennero esposti dal generale Engelhardt in una conferenza tenuta in una riunione di ufficiali e sebbene sieno stati riportati dalla *Rivista* (anno 1895, vol. III, pag. 295) li riassumeremo brevissimamente.

La tecnica non è in grado di fornire cannoni con velocità iniziale di 800 *m*, ma se anche lo fosse, sarebbe eccessiva la spesa in relazione all'insignificante guadagno balistico che si farebbe. La traiettoria troppo tesa renderebbe più difficile il tiro al di sopra delle proprie truppe ed il tiro contro bersagli coperti. Non di meno un aumento di 100 *m* nella velocità iniziale si può ottenere con le attuali polveri infumi, rimanendo negli stessi limiti della pressione e si può anche aumentare l'efficacia del tiro mediante uno shrapnel a bossolo, il quale fungendo nello scoppio come un piccolo mortaio, conferisca alle pallette un sensibile aumento di velocità.

Una grande celerità di tiro, tanto utile in alcune circostanze di combattimento, non si potrebbe a rigore ottenere se non diminuendo il calibro attuale; ma allora diminuirebbe anche il numero totale delle pallette che ogni batteria può trasportare. Questa diminuzione sarebbe del 25 % se dal calibro di 8,7 si passasse a quello di 7,5 *cm*. Il proietto-cartoccio, non ostante gli inconvenienti che presenta, sarebbe una necessaria conseguenza del cannone a tiro rapido.

Se non che si deve riflettere che la piccola pausa fra due colpi successivi dipende dal rinculo, dalla carica e dal puntamento. Finora erroneamente si puntò dopo aver caricato; invece occorre caricare e puntare contemporaneamente. Allora il proietto-cartoccio non ha più motivo di essere perchè il puntamento richiede maggior tempo di quello occorrente a caricare separatamente proiettile e cartoccio.

Siccome poi per riportare il pezzo avanti dopo il colpo si richiede più tempo che a caricare e puntare, ne segue che basta diminuire il rinculo per avere un tiro celere. La completa soppressione del rinculo al primo colpo non è necessaria, ma basta avere un freno a vomero, il quale dopo il primo colpo retroceda di una quantità insignificante.

Infine la grande celerità di fuoco ed anche la difficoltà di tirare contro truppe che per coprirsi profittano di tutte le accidentalità del terreno, obbligherà l'artiglieria a fare un gran consumo di munizioni. Quindi occorrono carri da munizioni di molto rendimento.

In applicazione di tali principî si aumentò la velocità iniziale del cannone da 8,7 *cm* di 100 *m*; si adottò un nuovo shrapnel; si munì l'affusto di un freno a vomero ad articolazione elastica e di un apparecchio che permette al puntatore di dare da se stesso la direzione al pezzo; l'alzo ed il mirino furono spostati verso la bocca per non impedire il puntamento durante la carica; si adottarono carri a due ruote ad una pariglia, che dànno rendimento assai maggiore dei carri da munizioni prima in servizio.

La *Rivista* (anno 1895, vol. III, pag. 302), ha già dato la descrizione dei materiali in tal modo modificati, perciò riporteremo soltanto in breve le considerazioni critiche del Wille

Egli ammette che nei principî fondamentali esposti dal generale Engelhardt vi sieno verità incontestabili e che la loro ben studiata applicazione abbia aumentata in larga misura l'efficacia e la facilità d'impiego dell'artiglieria da campagna russa.

Ammette parimenti che l'aumentata velocità iniziale, ottenuta con la polvere senza fumo, sia un vantaggio che non compromette la resistenza del cannone russo, perchè la pressione sarà rimasta presso che la stessa; ma questo aumento di velocità può compromettere seriamente la resistenza dell'affusto o almeno la sua lunga durata. Infatti la forza viva iniziale da 69 è passata a 102 dinamodi. La resistenza dell'affusto è compromessa anche per un'altra ragione, cioè per la quasi completa soppressione del rinculo.

Ammesso però che l'affusto abbia fatta buona prova negli esperimenti, rimane a sciogliere il quesito: perchè si è aumentata la velocità iniziale, mentre si ha la persuasione che il conseguente guadagno in velocità finale (unico guadagno importante) sia presso che insignificante e non in relazione coll'aumento di velocità iniziale?

Con un grafico (1) si è voluto dimostrare che alle distanze comprese fra 0 e 5000 *m* le velocità finali che dà il cannone da 7 *cm* del Wille (velocità iniziale 800 *m*) non sono gran che maggiori di quelle che dà il cannone russo leggiero (velocità iniziale 442). Dal grafico però risulta che il cannone Wille a 4000 *m* dà la velocità che si ottiene nel cannone russo a 1400 *m*. Se poi invece delle moderate velocità restanti che il Wille assegna al suo cannone, si vogliono tenere come buone quelle calcolate dal capitano Klussman, allora risulterebbe che il cannone Wille a 4000 e 5000 *m* darebbe la velocità che dà il cannone russo alla bocca ed a 1000 *m*. Dunque non si può negare che nel cannone Wille le velocità finali sieno in favorevoli relazioni con la velocità iniziale e che la forza impiegata dia largo rendimento.

Circa alle difficoltà che si hanno nell'esecuzione del tiro al di sopra di truppe amiche, quando la traiettoria è molto tesa, l'autore si è già pronunciato in altre occasioni; e quanto alla difficoltà di tirare contro le truppe coperte, il Wille domanda:

Il cannone russo leggiero, anche quando dava la velocità iniziale di 442 *m*, è mai riuscito a fare un buon tiro a shrapnel contro truppe coperte?

L'effetto del tiro a granata dirompente contro tali bersagli verrà essenzialmente mutato se la traiettoria sarà più o meno tesa, pur rimanendo nei limiti relativi ad un cannone?

Contro bersagli scoperti è possibile eseguire un tiro a shrapnel che abbia profondità di effetti, senza una considerevole velocità restante e senza traiettoria tesa?

A queste tre domande è forza rispondere negativamente, ed allora le conseguenze che si deducono sono chiare ed immediate; ma se gli artiglieri russi volessero rispondere di si, allora nasce naturale l'altra domanda: perchè hanno essi aumentata la velocità iniziale di 100 *m*?

---

(1) Vedasi *Rivista* 1895, vol. III, pag 296

È lecito poi ritenere che questo aumento, che non è scarso, risponda certamente al limite di resistenza del cannone, altrimenti sarebbe stato maggiore.

Se con tale aumento essi hanno ottenuta una traiettoria più radente, hanno volontariamente peggiorate (in base ai loro principî) le condizioni del tiro al di sopra di truppe amiche e contro truppe coperte; se non l'hanno ottenuta hanno sottoposto il loro materiale a sforzi maggiori, senza scopo.

Vorranno essi dire che la velocità iniziale più confacente al loro cannone da 8,7 *cm* sia proprio quella di 540 *m*?

Questa velocità sarà più vantaggiosa della precedente (442 *m*) se la densità trasversale, ossia il peso del proiettile fu aumentato. Ma questo caso è poco probabile, perchè allora la forza viva risulterebbe incompatibile con la resistenza del cannone.

Se la densità trasversale del proiettile è rimasta qual'era, cioè 118,3 *g*, bisogna concludere che il cannone russo avrà guadagnato qualche cosa in velocità finale ed in radenza della traiettoria alle piccole distanze, ma non alle medie ed alle grandi distanze.

I motivi addotti per respingere il cannone a tiro celere non sono tutti accettabili. È certo che esso richiede piccolo calibro, ma questo è utile per tanti altri motivi indipendenti dalla celerità del fuoco. È anche vero che diminuendo il calibro si diminuisce nella batteria il numero delle pallette contenute negli shrapnels, ma chi volesse applicare questo principio senz'altri riguardi, che pur sono importanti, non solo dovrebbe astenersi dal diminuire il calibro, ma dovrebbe aumentarlo fino ad un limite che non è facile definire.

Sebbene a puntare occorra più tempo che a caricare, non per questo deve ritenersi inutile l'unione del proiettile col cartoccio. Il servente che carica deve disimpegnare altre funzioni e bisogna accettare tutto ciò che fa risparmiare tempo e fatica.

Il Wille, dopo aver rilevato che la celerità del fuoco di 4 $^1/_2$ colpi al minuto, attualmente raggiunta col cannone russo, è molto maggiore di quella già prescritta (40″

a 60″ per colpo), conclude che non ostante le modificazioni arrecate al suo materiale da campagna, la Russia non potrà esimersi dall'adottare in epoca non lontana un altro cannone.

Progetto di un artigliere russo.

L'incognito autore di un articolo: *L'artiglieria da campagna dell'indomani* (1) prende come termine di misura dell'efficacia del fuoco il numero di pallottole ed il numero di scheggie che una truppa di fanteria o di artiglieria lancia in un minuto, e la gittata utile delle due armi. In base a tale premessa giunge alla conclusione che, per dare all'artiglieria la preponderanza del fuoco, occorre un cannone che lanci in un minuto 6 od 8 shrapnels del peso di 5 o 6 *kg*, cioè un cannone a tiro rapido. Egli enumera le qualità che tale cannone dovrebbe possedere, le quali sono su per giù le stesse di ogni altro cannone a tiro rapido. Come proiettili preferisce lo shrapnel e la granata dirompente.

I principali dati del cannone progettato sono:

calibro 7,5 *cm*.
lunghezza 35 calibri, cioè 2,626 *m*;
peso coll'otturatore da 320 a 400 *kg*;
passo finale 20 calibri, cioè 8° 56′;
velocità iniziale 520 *m*.
velocità finale a 3200 *m*, 270 *m*;
carica 620 *g* di polvere infume con bossolo d'alluminio di 400 *g*;
proietti da 6 *kg*, cioè:
shrapnel lungo 4 calibri, con 190 pallette;
granata dirompente con spoletta a doppio effetto;
peso medio per ogni cavallo:

(1) *Wojenny Sbornik*, dispensa gennaio 1896. — *Revue d'artillerie*, giugno 1896.

vettura-pezzo e / carro da munizioni } 267 *kg* senza serventi;
vettura pezzo 333 » / carro da munizioni 300 » } coi serventi;
affusto, da 550 a 650 *kg* con rinculo soppresso; freni; scudi di acciaio;
carro da munizioni composto di due avantreni;
cofani di alluminio;
munizionamento 200 colpi per pezzo.

Le principali osservazioni che fa il Wille su questo progetto sono le seguenti:

La preferenza che si dà all'*obus a mitraille*, il cui rendimento è del 33 %, non è fondata su alcun ragionamento e tanto meno è giustificata, in quanto che recentemente in Francia ed in Russia è stato adottato lo shrapnel a bossolo.

Sui pesi del materiale non vi è molta esattezza: il cannoniere pesa 66 *kg* sul cassone e 80 *kg* sulla vettura-pezzo. Il proponente paragona il fuoco di una batteria di 8 pezzi con quello di una compagnia di 200 uomini, mentre che in un corpo d'armata, a 15 batterie su 8 pezzi, corrispondono 100 compagnie.

La velocità restante di 270 *m*, che si vorrebbe ottenere a 3200 *m*, non è gran cosa rispetto a quella che a 3000 *m* posseggono gli attuali cannoni inglesi e francesi (da 251 a 270 *m*).

Tale velocità non è in relazione con la forza viva iniziale di 83 dinamodi. Non si fa cenno del modo, con cui s'intende di sopprimere il rinculo.

Quello che maggiormente il Wille deplora è il principio tattico da cui l'autore del progetto è partito; cioè: non le batterie, sibbene la fanteria nemica è il bersaglio principale dell'artiglieria campale, la quale per vincere deve lanciare in un minuto un numero di shrapnels triplo di quello che ora lancia. Tale principio tradotto in pratica condurrebbe il futuro sviluppo dell'artiglieria da campagna su falsa e pericolosa via; imperciocchè l'esattezza del tiro, la celerità del fuoco e l'efficacia sono fattori che debbono aver tutti eguale importanza per l'artigliere.

VII. — Svizzera.

È noto che il governo Svizzero nel dicembre 1892 bandì un concorso per la costruzione di un cannone da campagna e di un cannone da montagna; le condizioni richieste per questo materiale sono esposte nella *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 531.

Per effetto di questo concorso si sperimentò il *cannone a tiro rapido da 7 cm, sistema Darmancier*, presentato dalla Società degli alti forni di St. Chamond (Loire) (1).

Col cannone da campagna si ottenne a 40 *m* dalla bocca la velocità di 574,3 *m* (circa 600 *m* di velocità iniziale) e la pressione risultò di 2059 at. La deviazione media in gittata fu di 10,9 *m* alla distanza di 1500 *m*; di 39,9 *m* alla distanza di 2500 *m*.

Il Wille dice che questi dati fanno fede della considerevole efficacia del cannone. Infatti esso ha la stessa velocità iniziale del cannone del Creusot con una pressione alquanto minore.

Soggiunge che l'affusto ha un congegno per il puntamento in direzione, permette l'elevazione di 20°, è provvisto di freno ad ancora (la cui asta è munita di freno idraulico e di molle per provocare il ritorno in batteria), e può essere munito di scudo.

Sembra però che per la costruzione di un nuovo cannone da campagna siano prevalsi altri criterî, i quali furono esposti dal tenente colonnello Pagan, incaricato del relativo progetto.

---

(1) I risultati delle esperienze di tiro sono stati riportati dalla *Rivista* vol. I, pag. 472 del 1896. Una particolareggiata descrizione del materiale si trova nel vol. III, pag. 333 anno 1896 della stessa *Rivista*. Perciò di questo cannone parleremo brevemente. (*Nota del traduttore*).

Progetto del tenente colonnello Pagan (1).

La forza distruttiva delle armi portatili è talmenle cresciuta, che tutte le potenze furono obbligate a adottare un nuovo armamento per la fanteria. Contemporaneamente si fecerò progetti per aumentare in egual misura l'efficacia del cannone da campagna, ma nessuno andò esente da obbiezioni.

Mentre che l'artiglieria da campagna trovasi in istato di fermento per le numerose conquiste fatte nel campo tecnico, indugiano gli Stati che hanno cannoni di efficacia pressocchè uguale, a fare l'enorme spesa di un nuovo armamento, nella tema che gl'inevitabili errori a cui andranno incontro servano di norma agli altri Stati, per maggiormente progredire.

Il momento di adottare il nuovo armamento non è ancora giunto; ma si rileva dagli scritti pubblicati da ufficiali e da privati costruttori, dai tipi allestiti da rinomate officine, e dagli incessanti studî fatti presso varie potenze che la quistione acquista carattere d'urgenza. Per conseguenza è anche cosa urgente lo stabilire i principî fondamentali della costruzione, definire tutti i particolari e tener pronto un tipo di cannone che risponda alle odierne esigenze.

Un sistema d'artiglieria costituisce un insieme molto complicato, poichè le sue varie parti influiscono l'una sull'altra e dipendono da condizioni che a vicenda si contrastano; le quali perciò debbono essere ben studiate per dare a ciascuna l'importanza che merita. Ne segue che il progetto dev'essere preceduto da uno studio teorico in cui sieno esposti i criteri su cui è basato, dedotti da considerazioni tattiche e tecniche.

Se l'artiglieria vuole che l'arma risponda perfettamente alle sue esigenze, occorre che queste sieno fatte note al co-

---

(1) Del cannone Pagan la *Rivista* ha fatto cenno nel vol. I, pag 474 anno 1896 e nel vol. II dello stesso anno, pag. 480.

I principi fondamentali di un tal progetto essendo stati esposti in un manoscritto, crediamo utile di riprodurli senza molte abbreviazioni.

(*Nota del traduttore*.

struttore; sendochè quest'ultimo rimane generalmente lontano dal servizio pratico, dalla piazza d'armi e dal terreno di manovra, e non è in grado di giudicare dei difetti delle sue invenzioni.

L'efficacia di un cannone da campagna dipende dai seguenti elementi: forza viva al bersaglio; costruzione interna del proiettile e della spoletta; calibro; esattezza di tiro; munizionamento; mobilità; semplicità di costruzione necessaria ad evitare o a riparare facilmente i guasti.

All'efficacia contribuiscono essenzialmente la forza viva al bersaglio e l'interna costruzione del proiettile (1).

Il peso delle vetture, con munizioni e serventi influisce sulla mobilità.

Sebbene i progressi fatti dalla tecnica permettano di aumentare contemporaneamente l'efficacia e la mobilità, esse sono sempre due condizioni in contrasto. Quanto sia difficile lo stabilire in qual misura l'una debba cedere il posto all'altra risulta dal fatto che qualche Stato ha creduto conveniente di adottare due calibri, uno leggiero e l'altro pesante; altri, di assumere il calibro unico e altri infine, pur conservando due calibri, di mutare il rapporto numerico fra il più pesante ed il più leggiero.

La mobilità della batteria è un concetto molto indeterminato e perciò dà luogo a svariate soluzioni che con alterna vicenda vengono adottate, rigettate e poi rimesse in vigore; anzi su di esso influiscono anche le impressioni del momento. Dopo un' importante campagna si sono desiderati cannoni di grande efficacia e dopo un lungo periodo di pace si sono levati lamenti per la loro limitata mobilità.

Dopo il 1870 si ritenne che il peso di 2000 *kg* fosse conveniente per le vetture dell'artiglieria da campagna e quello di 1800 *kg* per le vetture delle batterie a cavallo.

---

(1) Il Wille osserva che un proiettile molto pesante, con ben moderata velocità, può giungere con molta forza viva al bersaglio, ma con traiettoria troppo curva e per nulla confacente al buon effetto del tiro a shrapnel.

Oggidì si vuole scendere fino a 1200 *kg* (senza serventi). Perciò i limiti di 2000 e 1200 *kg* rappresentano rispettivamente quelli della massima efficacia e della massima mobilità.

La massima efficacia di un cannone di determinato peso si deve riferire non solo al massimo effetto che si può ottenere col minimo consumo di munizioni, ma anche al minimo spreco di tempo, perchè il tempo nel combattimento campale ha grandissima importanza.

Siccome uno shrapnel pesante con molte pallette è più efficace di uno shrapnel leggero con poche, sembra a prima vista preferibile assumere per tal proiettile il massimo peso consentito dalle condizioni di servizio del pezzo. Però non bisogna considerare il peso del singolo proiettile, sibbene il peso totale delle munizioni della batteria, la celerità del fuoco, la difficoltà di costruzione di un affusto elastico, ed il numero totale dei colpi, che permette di nutrire il fuoco celere. Quindi la quistione non è semplice.

Il colonnello Langlois ha messo in chiaro che, per ottenere il massimo effetto con poco spreco di tempo e di munizioni, è utile diminuire il peso del proiettile fino ad un certo limite.

Qualunque sia il peso del proiettile, il numero dei colpi di prova rimane sempre lo stesso e perciò con proiettili di piccolo peso, piccola sarà la perdita di munizioni ogni volta che si cambia bersaglio.

Regolato il tiro, occorre conoscere se l'effetto cresce e diminuisce nello stesso rapporto del peso del proiettile.

Ammessa la stessa velocità finale, la stessa esattezza di tiro, lo stesso angolo del cono di dispersione, l'effetto contro un bersaglio sottile non è in teoria proporzionale al numero delle scheggie, ma presso a poco alla radice quadrata di questo numero. Perciò 20 shrapnels con 100 pallette hanno maggior effetto di 10 shrapnels con 200 pallette, perchè gli effetti stanno nel rapporto di $20\sqrt{100} : 10\sqrt{200} = 2 : 1{,}4$. L'esperienza conferma questa teoria, quando si faccia un numero considerevole di colpi.

Ne consegue che alla distanza in cui la velocità finale è la stessa ed alle distanze minori, l'effetto del proiettile

rispetto al suo peso è maggiore pel più leggiero che per quello più pesante; ma questo maggiore effetto va rapidamente diminuendo a misura che la velocità diminuisce. Vi è dunque una distanza alla quale gli effetti dei due proiettili stanno nello stesso rapporto dei loro pesi e questa distanza è sempre maggiore di quella ove le velocità finali sono eguali.

Tale distanza per i cannoni da campagna italiani è di 3400 *m*, per gli altri cannoni da campagna è anche maggiore, dunque supera sempre i limiti delle ordinarie distanze di combattimento.

Nel combattimento campale non è tanto interessante di ottenere il massimo effetto col minor consumo di munizioni, sibbene nel minor tempo possibile; perciò lo shrapnel leggiero deve compensare il piccolo peso di munizioni che si spende ad ogni colpo, colla maggior celerità del fuoco.

Interessante è conoscere il rendimento nel tiro (cioè il numero dei punti colpiti) che si ottiene per ogni chilogramma di proiettile di diverso calibro.

Per i cannoni italiani da 7 e da 9 *cm* a 2000 *m* si ha che 1 *kg* di proiettile leggiero equivale ad 1,4 *kg* di proiettile pesante; ossia 10 *kg* di proietti leggieri equivalgono a 14 *kg* di proietti pesanti, e tenendo conto dei pesi rispettivi (4, 5 e 7 *kg*) si ottiene che 22,2 shrapnels da 7 equivalgono a 20 shrapnels da 9. In altri termini a 2000 *m* si dovrebbero lanciare 111 shrapnels da 7 invece di 100 da 9. Quindi lo shrapnel più leggiero ha bisogno di un cannone che permetta maggior celerità di fuoco.

Alle grandi distanze la prudenza impone di risparmiare le munizioni; ma nella fase decisiva del combattimento il tempo è prezioso ed occorre perciò un fuoco distruttivo. In tal momento un male inteso risparmio di munizioni si pagherebbe a carissimo prezzo. Dunque per il fuoco celere una ricca dotazione di munizioni è doppiamente necessaria.

Un cannone di grande efficacia, ma di limitata mobilità giungerebbe troppo tardi nella desiderata posizione. Occorre dunque un cannone molto mobile, che superi però in efficacia gli odierni cannoni, e che in grazia dell'effetto dei suoi pro-

iettili, della celerità del fuoco e del ricco corredo di munizioni, possa riuscir vittorioso nel combattimento contro cannoni pesanti. Esso giungerà a tempo debito in quei punti ove il suo intervento è necessario, e rimarrà sempre collegato alla fanteria, per preparare ed appoggiare il suo attacco.

Con vetture di 1600 *kg* la batteria non sarebbe molto maneggevole, il numero dei cavalli pel traino rimarrebbe qual'è ora, ed anche immutate rimarrebbero le difficoltà che s'incontrano pel servizio del pezzo in batteria. Se invece migliorando la costruzione del cannone ed aumentando il rendimento del carreggio, si potesse stare nei limiti di 1200 *kg* senza serventi, si potrebbe adottare l'attacco a due pariglie, il quale, come il capitano Moch afferma, è il più regolare e maneggevole, è più corto e riunito di quello a tre pariglie, offre bersaglio meno esteso e meglio si adatta al terreno. Facile riuscirebbe ai serventi l'operazione di levare e rimettere gli avantreni, di trasportare il pezzo a braccia avanti su qualunque terreno. Le perdite ed i danni del materiale sarebbero diminuiti, si risparmierebbero conducenti e cavalli, e si potrebbe aumentare il numero dei carri da munizioni, senza allungare di molto la colonna della batteria.

Esposti i criteri ai quali il Pagan vorrebbe conformare la costruzione del materiale da campagna, toccheremo di volo le rimanenti parti del suo lavoro.

Al cannone vorrebbe conferire la velocità iniziale di 500 *m* ed al proiettile la densità trasversale corrispondente a 3,75 della densità della palla sferica, quindi coi calibri di

7,0   7,5   8,0 *cm*

si avrebbero i pesi di proiettile di

4,714   5,797   7,039 *kg*.

Ritenendo che il proiettile da 7 *cm* riuscirebbe di difficile costruzione interna, e che quello da 8 *cm* ridurrebbe di troppo il numero dei colpi, adotta il calibro da 7,5 *cm* con proiettile da 5,8 *kg*.

Il cannone dovrebbe pesare 250 *kg* e l'affusto 320; ma si potrebbe anche attribuire 300 *kg* al cannone e 270 all'affusto. Il pezzo in batteria peserebbe sempre 570 *kg*. La velocità di rinculo risulterebbe di 5,34 *m* e la forza viva di rinculo di 824 *kgm*.

L'autore teme, e con ragione, che nelle esperienze di tiro non si riesca a sopprimere in soddisfacente misura il rinculo di un pezzo così leggiero, incavalcato su di un affusto rigido, munito di semplice freno alle ruote e di congegno di ancoraggio. In tal caso ridurrebbe la velocità iniziale a 485 *m*, restando ancora con una forza viva iniziale di 65,620 dinamodi ed un rendimento di 115,1 *kgm* per ogni chilogramma del pezzo in batteria. La velocità di rinculo si ridurrebbe a 4,9 *m*.

Anche rinunziando all'attacco a due pariglie, il peso del pezzo in batteria non dovrebbe superare gli 800 o 900 *kg* per averlo maneggevole anche in cattivi terreni.

La ripartizione del peso fra avantreno e retrotreno dipende dal numero dei colpi che si vogliono trasportare nell'avantreno. Alcuni pretendono che questi colpi debbano bastare ai bisogni di un combattimento, per rendere la batteria indipendente dai cassoni; altri ritengono che i colpi dell'avantreno debbano servire come ultima riserva e vogliono caricare la sala dell'affusto più di quella dell'avantreno. Finalmente è sorta l'idea, già attuata in Russia, di rendere eguali l'avantreno ed il retrotreno per il facile scambio. In questo caso, siccome il cannone e l'affusto pesano 570 *kg*, l'intera vettura ne peserebbe 1140, e perciò al costruttore rimarrebbe un margine di 60 *kg* per raggiungere i 1200. Se poi il cannone incavalcato dovesse raggiungere gli 800 o 900 *kg*, allora bisognerebbe ricorrere all'attacco a tre pariglie, per ottenere eguaglianza di peso fra le due parti della vettura.

Se ogni parte della vettura pesa 570 *kg*, essa può contenere 285 *kg* di munizioni, poichè un rendimento del 51 % si è già raggiunto dalla società Nordenfelt di Parigi; e siccome ogni colpo (senza bossolo metallico) peserebbe 6,5 *kg*,

si avrebbero 44 colpi in ciascuno avantreno o retrotreno. I 6 avantreni dei pezzi e i 9 cassoni darebbero un complesso di 1056 colpi, ossia di 176 per pezzo. Non è da escludersi la possibilità di portare questo numero a 192 grazie ad un maggior rendimento del carreggio, o portando il peso della vettura a più di 1200 *kg*.

Il numero dei cannonieri seduti dovrebbe esser tale da non far oltrepassare alla vettura il peso di 1600 *kg*, ancora compatibile con l'attacco a due pariglie.

La batteria in colonna per pezzo con 15 vetture a due pariglie (6 cannoni e 9 carri da munizioni) con distanze di 2 *m* avrebbe la profondità di 199,5 *m*; cioè 4,5 *m* in più della batteria su 12 vetture a tre pariglie.

Cannone. — Il Pagan preferisce la costruzione dei cannoni con fili d'acciaio, perchè questo metallo sotto tale forma possiede doppia elasticità che sotto forma di cerchi o di manicotti; e ciò per la ben nota teoria di Longridge (1).

Il Pagan riconosce che il cimento a cui sarebbe sottoposto il cannone da lui progettato non è tale da richiedere la costruzione con fili d'acciaio: non di meno ritiene opportuno di ricorrervi per garantirsi contro gli effetti di scoppio di una granata dirompente nell'anima.

Le rimanenti parti del cannone dovrebbero essere costituite d'acciaio, che abbia le qualità fisiche dell'acciaio-nichelio.

La lunghezza del cannone sarebbe da 2,0 a 2,2 *m* (da 27 a 29 calibri) di cui 0,2 per l'otturatore, 0,3 per la camera a polvere, 1,7 per il percorso del proiettile, se la lunghezza totale è di 2,2. La carica, eguale a $\frac{1}{10}$ del peso del proiettile, dovrebbe avere la densità di caricamento di 0,4 e perciò la camera avrebbe il diametro di 0,08 e la lunghezza di 0,29 *m*, perchè l'esperienza insegna che la lunghezza non

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1885, vol. II, pag. 498.

deve superare il quadruplo del diametro. Il cono di raccordamento sarebbe di 0,02 *m*.

La rigatura progressiva da 2 a 6 gradi (passo da 90 a 30 calibri) sarebbe costituita da 24 righe profonde 0,5 *mm*, larghe 7 *mm* con pieni di 2,82 *mm*.

Le esperienze del Noble hanno dimostrato che col passo crescente diminuisce sensibilmente la pressione massima fra la corona ed i pieni, ma aumenta la pressione media. Con passo uniforme e con la cordite si ebbe una perdita di forza viva del 1,43 °/₀ e con passo crescente quella del 2,30 °/₀.

Otturatore. — Il Pagan dopo enumerati i vantaggi degli otturatori a cuneo ed a blocco mette specialmente in rilievo quelli dell'otturatore a vite, che sono i seguenti.

Esso permette la chiusura con l'anello plastico, che fra tutti i mezzi impiegati è il migliore per sopprimere la sfuggita dei gas. Richiede minor lunghezza e minor peso del cannone. Spinge a posto la carica se non fu messa a dovere, mentre che in tal caso l'otturatore a cuneo la può intagliare. Rende facile l'aggiunta di un estrattore nel caso che si faccia uso di bossolo metallico. È ben riparato dai colpi nemici. Permette l'uso di un congegno di sicurezza per i casi in cui la carica si accenda con ritardo. Con affusto elastico facilita l'apertura automatica dell'otturatore e l'espulsione del bossolo, mentre nessun cannoniere è ancora dietro il pezzo.

A tali pregi però l'otturatore a vite contrappone fra gli altri i seguenti difetti.

Nello sparo, se non è perfettamente chiuso, vien scagliato indietro come un proiettile e quindi richiede un congegno che impedisca in tale eventualità l'accensione della carica. Ha tendenza a svitarsi nello sparo, e perciò richiede altro speciale congegno di sicurezza.

Munizioni. — La granata carica di polvere non ha più ragione di essere, dal momento che si può sostituire con la granata dirompente. Queste granate, secondo il Pagan, debbono servir solo per distruggere bersagli resistenti, che ra-

ramente si presentano, e perciò ne occorre piccolo numero, da trasportarsi, se occorre, con le colonne da munizioni. La granata-torpedine dev'esser lunga, a pareti sottili, munita di spoletta a percussione con doppio apparato di sicurezza.

Lo shrapnel (5,8 *kg*) dovrebbe contenere 263 pallette di piombo indurito da 11 *g*; cioè 45 pallette per ogni chilogramma di proiettile; il che corrisponde ad un rendimento del 50 %. Le pallette verrebbero compresse a strati. Gl'interstizi si lascerebbero vuoti o sarebbero riempiti con paraffina, se questa contribuisce ad aumentare la nuvoletta di fumo. Verrebbe munito di spoletta a doppio effetto con miccia circolare di lunga durata, ben riparata dall'umidità.

Per alcune parti della spoletta si dovrebbe adoperare l'alluminio, col quale taluni consigliano di fare anche l'ogiva del proiettile.

La corona dovrebbe avere larghi solchi circolari per presentare meno resistenza.

La carica di 580 *g* di polvere bianca svizzera verrebbe racchiusa in un sacchetto di tela di forma tronco-conica e riempirebbe l'intera camera, sia per raccogliere tutto il getto dell'innesco centrale, sia per non lasciare spazio vuoto fra carica e proiettile, che influisca sull'aumento della pressione.

Il cartoccio metallico unito al proiettile porta seco:

abolizione delle parti dell'otturatore destinate a sopprimere la sfuggita dei gas;
facile conservazione della polvere;
minor riscaldamento della camera;
semplificazione della carica;
abolizione dell'innescamento.

A ciò si aggiunga:

facilità di impedire che l'otturatore si apra, se il bossolo non è stato spinto indietro nello sparo, e quindi rimozione degl'infortuni che possono accadere nell'aprire l'otturatore quando la carica ritarda ad accendersi.

Però con l'uso del bossolo metallico si va incontro a molti inconvenienti, fra i quali sono importanti i seguenti: prezzo elevato; peso eccessivo, giacchè è dubbio che l'alluminio si

possa adoperare più volte; terreno cosparso di bossoli che rendono difficoltoso il servizio e possono essere scagliati contro i serventi dai proiettili nemici.

Tutti gli altri, come: possibilità che il bossolo respinto dall'espulsore danneggi i cannonieri; possibilità che si smuova nei trasporti e che si fenda per variazioni metereologiche; lunghezza eccessiva, e spostamento incomodo di centro di gravità; difficoltà d'allogamento nei cofani e di estrazione; pericoli inerenti al fatto che l'innesco fallisca, o che proiettile e orlo del bossolo non si assestino per bene nei loro alloggiamenti, o che occorra di manovrare col pezzo carico, non sono tali che la tecnica non abbia a rimuoverli; e per ciò appunto il Wille non dà loro importanza.

Coi cartocci muniti di bossolo separato dal proiettile si evitano una parte degli accennati inconvenienti, ma si va incontro ad elevate pressioni. Un semplice fondello metallico si applica difficilmente al cartoccio. Bossoli di materia che si accenda nello sparo faciliterebbero molto il servizio, ma dovrebbero essere resistenti, non accendersi per effetto del riscaldamento del cannone e non lasciare residui incombusti. Le esperienze con essi fatte in Isvizzera non dettero risultati soddisfacenti.

Affusto. — Un affusto elastico si compone di due masse, una mobile munita di freno, e l'altra fissata più o meno stabilmente al terreno con apposito congegno. Il rapporto di peso delle due parti è vario. La massa mobile è costituita o dal solo cannone, o dal cannone e da una slitta, o finalmente dall'insieme del cannone e dell'affusto fino ad un freno elastico ad ancora. Nei primi due casi il rinculo può essere utilizzato per aprire l'otturatore ed espellere il bossolo vuoto. La parte mobile può rendersi girevole intorno ad un asse verticale per completare il puntamento in direzione. La massa fissa può essere costituita da una o due parti principali, ed in questo secondo caso quella superiore girare intorno ad un asse verticale per completare il puntamento in direzione.

Quanto più pesante è la parte fissa, tanto più essa contrasta il rinculo; quanto più pesante è la parte mobile tanto minore sarà la forza di rinculo che essa imprime alla parte fissa. Sotto questo riguardo gli affusti già costruiti presentano grandi differenze.

Il freno può essere idraulico, idropneumatico, metallico (a molla o a fregamento).

Nel rinculo una certa quantità di forza viva dev'essere assorbita. Se la resistenza del freno durante il movimento è costante, come nel freno idraulico, si hanno le migliori condizioni per la conservazione dell'affusto. Col freno a molla si ha una resistenza man mano crescente. Col freno idraulico la forza viva viene assorbita e non resa, mentre col freno a molla viene in gran parte resa e si utilizza per far ritornare il cannone nella posizione di sparo; sebbene con risultato non costante. I freni metallici vanno soggetti a deformazioni, quelli idraulici ed idropneumatici a perdita di fluido.

La parte di forza viva che non resta assorbita dal freno spinge indietro la massa fissa dell'affusto (1).

Il freno unico sotto al cannone, oltre a rimanere più riparato, è preferibile al doppio freno, perchè le due parti di questo sono sottoposte a tormento disuguale per effetto della rotazione del proiettile nell'anima (differenza di effetti insignificanti, secondo il Wille). Però il doppio freno permette un ginocchiello più basso ed un angolo d'affusto più piccolo.

Per aumentare la resistenza al rinculo della massa fissa, si converte il movimento di rotazione delle ruote in movimento di striscio mediante freni al cerchione, o al mozzo, o con semplici scarpe alle ruote. Inoltre si congiunge la sala o la coda dell'affusto al terreno, per mezzo di ancore o speroni, il cui effetto è variabile secondo la natura del terreno. Per non fare approfondire la coda, si usano piastre a guisa di suola.

Siccome l'ancora e lo sperone impediscono gli spostamenti laterali della coda, si usano, per rettificare il puntamento in

(1) Il Wille osserva che la forza viva di rinculo tende a spingere indietro la massa fissa, ma per l'inserzione del freno questa forza si estrinseca a piccole dosi e perciò il tormento della massa fissa diminuisce.

direzione, congegni mossi da una leva per far rotare il cannone, o la slitta, ovvero il sotto-affusto sulla sala.

Un affusto a rinculo soppresso, con congegno per la direzione risparmia le forze dei serventi, lascia ad essi più tempo per la graduazione della spoletta e pel puntamento e dà luogo a tale celerità di fuoco, che lo si dovrebbe incondizionatamente accettare, quand'anche la vettura-pezzo venisse a superare i 1200 *kg*. Occorrerebbe allora decidersi per un peso di 1600 *kg* e per l'attacco a tre pariglie. Il pezzo in batteria peserebbe 800 *kg* e sarebbe abbastanza maneggevole anche in terreni difficili.

Disgraziatamente le esperienze finora fatte con tali affusti sono riuscite poco soddisfacenti, perchè il loro modo di comportarsi non è sicuro e perchè il loro peso riesce eccessivo.

Non disperando in futuri perfezionamenti, il Pagan per ora si decide per un affusto rigido di lamiera d'acciaio pesante 130 *kg*, munito di freno alle ruote. Il rinculo sarà grande, ma il pezzo, in grazia alla sua leggerezza, verrà con poca fatica e sollecitamente riportato a posto.

La pressione della coda sul terreno sarebbe di 50, sull'avantreno di 30 *kg* (1).

Le ruote avrebbero il diametro di 1,30 a 1,36 *m*; la carreggiata sarebbe qual'è ora, cioè 1,365 *m*.

La stabilità della vettura è tanto maggiore quanto, più piccolo è il rapporto fra il ginocchiello e la carreggiata; rapporto che nell' affusto progettato sarebbe $\frac{0,9}{1,365} = 65,9$ °/₀, mentre nei materiali in servizio è:

Svizzera		81,17 °/₀
Francia	90 *mm*	78,90 »
	80 *mm*	77,70 »
Germania		73,85 »
Italia (9 *cm*)		71,43 »
Inghilterra		71,14 »

(1) Secondo il Pagan la Francia sperimenta affusti elastici per cannon a tiro rapido.

La sala di buon acciaio dovrebbe essere vuota, a sezione rettangolare, col lato maggiore orizzontale, perchè a sezione circolare risulta troppo pesante rispetto alla resistenza che presenta, non resta bene collegata all'affusto e non dà buona presa alle molle che debbono sostenere il carico (1).

Il Pagan, dopo avere enunciati i vantaggi e gl'inconvenienti dello scudo, lo propone, ma vorrebbe che con esperienze si constatasse che non nascono inconvenienti nei movimenti a rapida andatura.

Avantreno. — Le ruote d'avantreno dovrebbero essere rilevantemente più leggiere di quelle dell'affusto, ma capaci di resistere al peso di 100 colpi almeno. Quelle di ricambio però sarebbero sempre ruote d'affusto.

La sala dovrebbe esser vuota a sezione rettangolare; e se l'adozione delle molle risultasse conveniente, esse non dovrebbero sollevare di troppo il centro di gravità della vettura.

I cofani Nordenfelt sono di alluminio, contengono 6 colpi e pesano 43 *kg*.

Carro da munizioni. — Facendo il retrotreno del carro da munizioni eguale all'avantreno, per poterli scambiare, si aumenta il numero delle vetture, e i ricambi durante il fuoco diventano più frequenti. Però questo sistema ben si addice alle vetture leggiere a due pariglie. Con vetture più pesanti sarebbe più conveniente la vigente forma di retrotreno, che dà posto a un maggior numero di colpi.

Per favorire la mobilità si debbono sopprimere nei pezzi e nei cassoni tutti gli oggetti non necessari all'esecuzione del fuoco; cioè quelli occorrenti all'accampamento degli uomini e dei cavalli.

---

(1) Il Wille osserva che questi appunti, fatti alla sala cilindrica, non sono confermati dalle esperienze.

Composizione della batteria:

6 cannoni
9 carri da munizioni,
1 carro per attrezzi e per trasporto di uomini, } batteria di manovra
1 carro da foraggi con fucina mobile,
1 carro per attrezzi d'accampamento,
1 carro da bagagli,
2 carrette per viveri e foraggi,
1 carro-cucina.

Il Pagan ha calcolata una tavola di tiro pel suo cannone, dalla quale si deduce che da 0 a 6000 *m*

la velocità varia da 500 a 188 *m*,
l'angolo di caduta da 1°,40 a 33°,
l'angolo del cono da 0°,19 a 24°,8,
la densità dei punti colpiti da 3,70 a 0,69 sul m^2.

Dà poi uno specchio di paragone con altri cannoni progettati o recentemente costruiti, che noi omettiamo perchè già pubblicato nella *Rivista* di dicembre 1896, pag. 468.

L'appunto principale che il Wille fa al progetto del tenente colonnello Pagan è la scelta da lui fatta dell'attacco a due pariglie, che lo costringe ad essere molto moderato nel peso del materiale e quindi nell'efficacia del cannone, quantunque questo dia un considerevole rendimento. Non vuol mettere in dubbio i vantaggi dell'attacco a due pariglie, ma essi non compensano la seria diminuzione della potenza balistica del cannone. L'attacco a tre pariglie è talmente entrato nelle abitudini, che si può ben fare a meno di ridurlo a due.

Il progetto del Pagan non pare abbia incontrato il favore generale nel corpo degli ufficiali dell'artiglieria svizzera. Nel fascicolo di gennaio del 1896 della *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, si legge: « Secondo il progetto Pagan la batteria di manovra aumenta anzichè diminuire gli impedimenti. Per ristabilire l'equilibrio si vorrebbe adottare l'attacco a due pariglie, anteponendo la mobilità all'efficacia. Questa è una conseguenza del periodo di pace; ed infatti è

pur bello far mostra nelle finte manovre della potenza dell'artiglieria, passando avanti agli spettatori con colonne di cannoni al trotto. Nel fatto però essa mostra allora la sua maggiore debolezza, poichè l'artiglieria durante il movimento non può nè offendere, nè difendersi; mentre solo con l'effetto dei suoi proiettili fa sentire la sua potenza. »

Nel fascicolo di marzo lo stesso periodico aggiunge che fortunatamente l'adozione di un nuovo cannone non è da ritenersi immediata. Sebbene si studî per rimanere sempre orientati sulla quistione, una decisione non fu ancora presa. I principî svolti dal tenente colonnello Pagan non sono condivisi da parecchi ufficiali, i quali nella diminuzione del calibro vedono diminuzione di forza e pel momento sono soddisfatti dell'efficacia del cannone da 8,4 *cm*.

VIII. — Austria-Ungheria.

L'autore rende conto delle esperienze fatte nel 1894 con tre cannoni a tiro rapido da 7,5 *cm*, di cui due possedevano le qualità balistiche del cannone da 9 *cm* (8,7) ed il terzo quelle del cannone da 8 *cm* (7,5). In questi tre cannoni la velocità iniziale era al massimo di 450 *m*, la forza viva iniziale di 60 dinamodi, il rendimento per ogni chilogramma di cannone di 150 *kgm*.

Trattandosi di bocche da fuoco che non presentano caratteri speciali e di esperienze che avevano semplicemente lo scopo di preparare le basi per altri studî, ci asteniamo dal farne parola. Sembra infatti che dipoi si sieno compiuti esperimenti di maggiore importanza, come si può dedurre da quanto ha detto il colonnello Wuich nell'opuscolo: *Istruzione ed armamento dell'artiglieria*, cioè: « Nel caso che uno Stato vicino adottasse un nuovo e più efficace cannone da campagna, l'Austria-Ungheria ne seguirebbe tosto l'esempio, trascurando ogni considerazione economica. Gli studî del Comitato tecnico militare ebbero tale successo, da giustificare la speranza che il nuovo cannone riesca superiore ai migliori in oggi posseduti dagli altri Stati. »

Soggiunge essere l'opinione pubblica propensa per il cannone d'acciaio, che l'industria privata del paese può fornire, non ostante che l'arsenale di Vienna produca qualità di bronzo non inferiori alle migliori qualità di acciaio per cannoni.

CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE.

Per indicare lo stato in cui attualmente si trova la quistione del futuro cannone da campagna, l'autore si serve delle parole del capitano Pucherna, (1) cioè che la teoria e la pratica sono venute alla conclusione che il futuro cannone dovrà avere un calibro da 6 a 8 *cm*, un proiettile da 3 a 7 *kg*, una velocità iniziale da 450 a 600 *m*.

Fra questi limiti, osserva il Wille, si possono aver cannoni da 30 fino a 130 dinamodi di forza viva iniziale e per conseguenza si sono proposti e costruiti numerosi cannoni che toccano i valori intermedi; anzi ve n'è qualcuno con proiettile da 1 *kg*, qualche altro con velocità iniziale di 800 *m*.

Non ha guari sembrava stabilito un accordo sul calibro; escludere cioè quelli da 9 e 8 *cm*; ma l'artiglieria russa e quella svizzera fanno ora sentire che sarebbe un errore scendere al di sotto dei calibri di 8,7 e 8,4 *cm* che hanno in servizio.

In complesso le divergenze, piuttosto che diminuite, sono aumentate.

Poco fa il campo era diviso in due partiti. L'uno voleva riprendere la superiorità sul fuoco della fanteria col cannone a tiro rapido, rinunciando magari a qualunque aumento nelle gittate utili, nella velocità iniziale, nella radenza della traiettoria; anzi diminuendo se necessario i valori esistenti, pur di sopprimere completamente il rinculo ed il puntamento da colpo a colpo. L'altro voleva raggiungere lo stesso scopo con l'efficacia dei singoli colpi, accrescendo sensibilmente le qualità balistiche del cannone ed allargando il raggio d'azione del tiro a shrapnel con la traiettoria ben tesa e con grande velocità delle pallette.

(1) *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, 1895.

Adesso si manifestano altre due opinioni.

Secondo l'una i progressi dell'armamento richiedono maggior mobilità dell'artiglieria da campagna e quindi vetture da 1100 *kg* ed anche meno, trainate con due pariglie. Anzi si fa travedere in lontananza il cannone tirato da una sola pariglia con un numero assai ridotto di serventi. I fautori di questa opinione non riflettono che il vantaggio essenziale inerente al materiale leggiero è la gran facilità di muovere il cannone quando è in batteria; vantaggio che anche con materiale più pesante si raggiunge mediante competente numero di serventi. Essi ammettono che il loro cannone sarà considerevolmente meno potente, ma che ciò non di meno riuscirà più efficace; il che si potrà credere soltanto quando sarà comprovato dai fatti.

Secondo l'altra opinione, l'ideale della bocca da fuoco da campagna è quella che funge secondo le occorrenze da cannone e da obice, lanciando cioè shrapnels leggieri e pesanti con considerevole velocità iniziale, e granate dirompenti pesanti con cariche variabili e traiettorie curve. Quanta semplicità di armamento e di munizionamento e quale facilità di servizio ne risulterebbe, è facile arguirlo. Meglio vale attenersi all'antico principio: date al cannone quello che è del cannone ed all'obice quello che è dell'obice.

Vi è anche chi rinuncia all'unità di calibro e che, insieme col cannone da 7 *cm* con proiettile di 5,55 *kg* e velocità di 500 *m*, vorrebbe il cannone da 9 con proiettili da 10,7 *kg*; e cioè: uno shrapnel e una granata dirompente dotati rispettivamente di 460 e di 285 *m* di velocità iniziale.

Finalmente vi è una scuola che vorrebbe far rivivere il cannone da battaglione, già seppellito da quasi un secolo.

Mentre ferve la lotta delle opinioni, le artiglierie delle varie potenze lavorano con solerzia e con segretezza; anzi sembra fuori di dubbio che alcuna fra le principali abbia già pronto il tipo del futuro cannone.

Della Francia si è già ripetuto che aveva adottato un nuovo cannone; ma per ora si è limitata ad aggiungere ai due calibri posseduti il cannone corto da 120 *mm*.

L' Inghilterra aumentò il peso del proiettile, diminuendone la velocità iniziale. La Russia, conservando il peso del proiettile, aumentò la velocità iniziale di circa 100 *m*. Le dette artiglierie fanno uso di affusti elastici.

L'Austria-Ungheria ha esperimentato cannoni a tiro rapido da 7,5 *cm*, allestiti nel paese, ma ignorasi se tali esperienze abbiano stretta attinenza col futuro cannone da campagna.

All'attività delle artiglierie delle varie potenze fa riscontro quella di numerose officine private; con la differenza che i loro prodotti, anzichè rimanere celati, vengono con ogni cura resi di pubblica ragione. A tali officine si rimprovera di non procedere secondo prestabiliti e seri principî, e di mostrarsi premurose nel secondare particolari tendenze o nel seguir la moda, mutabile anche quando si tratta di quistioni relative all'armamento. Vi è chi sostiene che esse non sono in caso di conoscere le indispensabili condizioni a cui un cannone da campagna debba soddisfare, per mancanza di pratica del servizio, dell'uso e dell'impiègo tattico dell'arma.

In qualche caso questi rimproveri sono giustificati, ma in generale sono esagerati.

Fino a tanto che la lega per la pace non riuscirà a sopprimere la guerra, le fabbriche di cannoni private non potranno ricevere commesse di lavoro che dai governi; quindi è nel loro interesse di secondare, anzi di prevenire le loro intenzioni. In queste officine non mancano abili ufficiali fuori di servizio perfettamente in grado di dare tutte le indicazioni necessarie.

Che il tattico debba stabilire le condizioni, ed il tecnico debba soddisfarle, è un principio giusto, ma in pratica non può ricevere costante applicazione. Furono forse i tattici che domandarono il fucile a retrocarica e a ripetizione, e la polvere senza fumo? La tecnica fece queste conquiste, e la tattica se ne valse, quantunque in principio sedicenti tattici le combattessero.

Che il cannone dell'avvenire debba essere un cannone a tiro rapido, cioè tale che una batteria di 6 pezzi possa fare 30 colpi al minuto, sembra abbastanza probabile.

I suoi organi, cioè l'otturatore, il congegno che permette di caricare e puntare contemporaneamente, lo sperone o meglio l'ancora congiunta ad una slitta girevole, sono già studiati e definiti. I punti controversi sono il bossolo metallico ed il freno idraulico.

Non bisogna dimenticare che il gran vantaggio che presenta il bossolo è quello di escludere le parti delicate dell'otturatore, destinate alla soppressione della sfuggita dei gas.

Dei numerosi svantaggi che gli si attribuiscono, due veramente meritano considerazione, il peso rilevante ed il prezzo elevato. Il peso è stato già molto ridotto, ciò che porta una diminuzione di prezzo; il quale poi non deve spaventare quando si tratta di un sensibile progresso nell'armamento e quando si rifletta che uno stesso bossolo può essere usato più volte.

Il freno idraulico è un congegno robusto di effetto potente e che agisce automaticamente. La perdita di liquido, che può avvenire goccia a goccia, diminuisce gradatamente la sua azione. Il riempimento si fa facilmente e sollecitamente. Molti valenti costruttori lo hanno adottato e furono rimproverati di essere artiglieri poco pratici; ma i francesi, a cui tal rimprovero non può farsi, lo hanno parimenti adottato. Il loro primo tipo non è riuscito perfetto, ma neanche perfetti riuscirono i primi fucili a caricamento multiplo. Il freno idraulico è indispensabile per un cannone a tiro rapido, che voglia meritare il titolo di cannone.

Il generale Wille conclude che finora non si è concluso nulla, non essendosi ancora deciso se il futuro cannone debba essere quello che alla celerità del tiro accoppî una considerevole efficacia, ovvero se debba essere un semplice cannone a tiro rapido, con efficacia inferiore a quella degli attuali cannoni.

LUIGI DE FEO
tenente colonnello d'artiglieria.

ALLA “RIVISTA DI FANTERIA„

Nel numero della *Rivista di fanteria* testè apparso trovo *Alcune idee sull'artiglieria da campo*, che non posso lasciar passare senza qualche osservazione.

Lo scrittore, che dal contesto si fa supporre artigliere, lamenta la deficienza di esercitazioni tattiche per parte dell'artiglieria da campo, rilevando che tali non possano chiamarsi quelle che si compiono non di conserva colle altre armi. Lamenta che l'artiglieria, anche quando manovra unitamente alla fanteria, rimanga quasi abbandonata a se stessa, solo ricevendo dal comandante delle truppe qualche indicazione generica intorno allo scopo che si ha di mira e talvolta all'occupazione di una prima posizione. Lamenta la poca ingerenza del comandante di divisione nelle cose dell'artiglieria, la quale per tutto ciò che si riferisce al servizio, all'impiego ed alle esigenze tecniche trae norma da una speciale gerarchia. Lamenta che non si sia per anco proceduto alla separazione degli ufficiali tecnici dagli ufficiali combattenti, sicchè, compiendo questi ultimi studî differenti da quelli che si fanno a Modena, si infirma quell'affiatamento che sarebbe tanto desiderabile fra le varie armi. Lamenta infine, come conseguenza di tutto ciò, l'aura di mistero che avvolge e nasconde l'artiglieria.

Come si vede i capi d'accusa sono parecchi, e non tutti privi di fondamento, inquantochè in parte si riferiscono a

cose di fatto. Ma se l'anonimo scrittore è degno di plauso quando segnala al pubblico difetti che converrebbe correggere, cessa di esserlo allorchè intende di riversarne la responsabilità sulla nostra arma.

E per verità, è colpa dell'artiglieria se molti de' suoi reggimenti hanno stanza là dove non esiste guarnigione di fanteria? E dove questa esiste, è colpa dell'artiglieria se i battaglioni escono da una parte e le batterie muovono dall'altra? Se il comandante del presidio non si cura di far manovrare le due armi insieme, perchè si deve farne appunto a noi e non a lui? E se in una manovra combinata il direttore abbandona l'artiglieria a se stessa è forse perchè questa recalcitri o lo pretenda? Ha forse avuto occasione il supposto artigliere di commettere o di veder commettere simili atti di indisciplina?

Per mio conto se dovessi rispondere a queste domande non avrei che da ricordare un breve periodo della mia carriera. Ebbi per poco tempo la fortuna di comandare una batteria da campagna; ma rammento che, trovandomi distaccato in Alessandria nel cuore dell'inverno, una volta almeno per settimana il generale Ricci, allora semplice brigadiere, pigliava tutta la parte mobile del presidio e con una buona marcia manovra moltiplicava le occasioni di addestramento tattico e di affiatamento per tutti quanti; e se non entrava nei particolari tecnici della nostra arma, gli è perchè capiva che il grado di generale è fatto per la sintesi, non per l'analisi; la quale spetta di diritto e di dovere agli ufficiali delle singole specialità.

Il generale deve conoscere il valore offensivo e difensivo dei mezzi di cui ciascuna arma dispone e sapere ciò che da esse può pretendere. Se volesse entrare nei particolari tecnici, farebbe come quello schermitore che di fronte all'avversario si perdesse ad esaminare le qualità della lama che brandisce.

Conoscenza dei mezzi e colpo d'occhio nello sfruttarli costituiscono l'essenza del generale. Se egli manca di queste qualità, se trascura di valersi delle diverse armi come è in

diritto di valersene, non è all'artiglieria che deve farsene aggravio.

Del resto, a che lagnarsi se il comandante delle truppe si limita ad indicare una prima posizione all'artiglieria? Che cosa vuol che faccia di più quando l'azione si sviluppa con tanta rapidità che talvolta le due fanterie si accapigliano prima ancora che l'artiglieria abbia aperto il fuoco? E assegnata la posizione, che cosa dovrebbe aggiungere? Dirigere egli il tiro? Ma allora perchè non comportarsi analogamente coi reggimenti di fanteria? Perchè non caricare colla cavalleria?

Via, signor mio; se certi appunti avevano ragione di essere nei tempi a cui allude il principe Hohenlohe nei suoi scritti, ora non v'ha motivo perchè Ella li butti in faccia a' suoi colleghi, ricucinandoli come roba d'occasione. Certe cose le lasci dire a chi vede nella nostra arma l'origine di tutti i guai e di tutte le sconfitte dell'esercito. E se le par bene che si divida la carriera dell'ufficiale combattente da quella dell'ufficiale tecnico, non si limiti ai soliti argomenti triti e ritriti intesi a mettere in mostra gli inconvenienti veri, o fittizi, che si attribuiscono al presente ordine di cose; ma studî un bel progetto, tale che soddisfi tutti e, se lo crede, me lo mandi, che ben volontieri gli assegnerò il posto d'onore nella *Rivista.*

Andando seriamente a fondo della questione, eviterà di farsi l'eco di gente che parla e scrive per fini non sempre giusti, ed eviterà altresì di cadere nei bisticci del genere di quello che trovo a pagina 811, dove dice:

« Un'aura di mistero l'avvolge (l'artiglieria) e la nasconde;
« mistero fittizio, che non esiste, e che se esistesse sarebbe
« dovere di distruggere, ma che è mantenuto con tanta insi-
« stenza che ormai è tradizionale che altri non s'arrischi a
« penetrarlo, o, arrischiandosi, sia considerato come quasi un
« sacrilego. »

Come si mantenga una cosa che non esiste è difficile capirsi. Si capisce però che quel bisticcio procede dal fatto di aver voluto esumare una vecchia sentenza senza pensare se

veramente calzasse; altrimenti lo scrittore si sarebbe accorto che qui non si tratta nè di mistero reale, nè di mistero fittizio, nè tampoco di aura di mistero.

Si tratta semplicemente di poca volontà per parte di coloro che si lagnano, essendo noto *lippis et tonsoribus* che per poche lire la tipografia Voghera spalanca le porte del tenebroso tempio dell'artiglieria non solo agli ufficiali italiani ma anche agli esteri.

F. MARIANI
T. C. d' artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

PROPOSTA DI ORGANIZZAZIONE DI ARTIGLIERIA A TIRO RAPIDO.

Come è noto, l'adozione di un cannone a tiro rapido per l'artiglieria da campagna, presso i principali eserciti d'Europa non è oramai che questione di tempo, e di tempo probabilmente assai breve. I diversi problemi tecnici, che si presentavano nello studio di una bocca da fuoco di quel tipo e del relativo materiale, possono ormai considerarsi risolti in modo soddisfacente. Molti progetti sono stati presentati dai principali costruttori. Si ritiene anzi che tanto in Francia, quanto in Germania, ad esempio, i nuovi materiali da adottarsi siano già determinati e che si attenda soltanto l'ordine di cominciarne la fabbricazione; fabbricazione che potrebbe essere spinta con la massima sollecitudine. In Germania un certo numero di batterie del nuovo modello sembra sia già stato distribuito ai reggimenti, forse per sperimentarle su vasta scala, forse per avere il personale già addestrato nell'uso del nuovo armamento, quando questo fosse all'improvviso introdotto in servizio. Se le diverse potenze esitano ancora ad assicurarsi il vantaggio indiscutibile di precedere le altre nell'adozione di un'artiglieria a tiro rapido, più che per questioni di bilancio, ciò avviene pel timore di trovarsi poi sopravanzati da chi, attendendo, si mettesse in grado di approfittare dell'esperienza altrui.

Se però l'adozione di un materiale di artiglieria a tiro rapido dipende essenzialmente dalla soluzione di una serie di problemi tecnici, l'impiego del nuovo mezzo di offesa farà sorgere una nuova serie di problemi organici e tattici; della cui soluzione non è forse fuor di luogo occuparsi fin d'ora. Per questa ragione ci è sembrato opportuno riportare, riassumendolo in parte, un notevole studio comparso nel *Journal des sciences militaires* sulla organizzazione di una artiglieria a tiro rapido (1).

In questo studio l'autore prende, a base delle sue considerazioni, un corpo d'armata di 3 divisioni; formazione questa che, a quanto sembra, si

(1) Può considerarsi come uno studio sullo stesso argomento, quello intitolato: « Il numero dei pezzi delle batterie da campagna » ed inserto in questa *Rivista* (anno 1896, vol. I, pag. 439).

presenterà spesso praticamente in guerra. Ad un tal corpo d'armata, secondo la proporzione e il riparto dell'artiglieria presentemente in vigore nell'esèrcito francese, spetterebbero 24 batterie montate e 2 batterie a cavallo, di 6 pezzi e 9 cassoni ciascuna, colle relative sezioni di munizioni e col parco di corpo d'armata. In totale, tante vetture d'artiglieria da occupare una lunghezza di 13 *km*, quando il corpo d'armata fosse incolonnato sopra una sola strada.

Caratteristica principale della nuova bocca da fuoco sarà la grande rapidità di tiro. Sembra infatti fin d'ora che si possa facilmente raggiungere quella di 10 colpi al minuto, anche per calibri alquanto superiori ai 70 *mm* (1) Certamente un fuoco così intenso sarà solo intermittente, e dovranno fissarsi norme regolamentari precise e severe per determinare quando debba esser cominciato, quanto e come debba esser continuato. Nondimeno è certo che all'aumentata possibile rapidità di tiro corrisponderà un notevole aumento nel consumo delle munizioni. Avverrà ora pel cannone quello che è già avvenuto pel fucile. Nel 1866, al tempo della battaglia di Sadowa, il soldato di fanteria (in Francia) poteva disporre di 108 cartucce, contando la sua dotazione personale e quella dei parchi. Oggi invece esso può disporre di 300 cartucce. Il che significa essere la sua dotazione triplicata, ed in conseguenza triplicato il numero delle vetture occorrenti per trasportarla.

Presentemente la celerità di tiro del cannone aumenta in proporzione forse maggiore di quel che sia già aumentata pel fucile; ma non è possibile aumentarne sensibilmente le munizioni. Il corpo d'armata col suo carreggio, come è organizzato adesso, ha già raggiunto un limite che non può oltrepassare senza troppo perdere della sua maneggevolezza, ed ogni progetto di nuova organizzazione deve necessariamente soddisfare alla condizione che non ne risulti aumentata la lunghezza delle colonne.

Ciò posto, per accrescere le munizioni dell'artiglieria si presenta spontaneo alla mente il ripiego di diminuire il numero delle bocche da fuoco, scendendo per esempio dalle 26 batterie della vigente organizzazione, alle 11 che il corpo d'armata aveva nel 1866, od anche fino a 9. Riducendo così i pezzi ad $^1/_3$, si potrebbe quadruplicarne la dotazione, senza aumentare il carreggio, pur accrescendo la potenza di fuoco, poichè l'efficacia di un cannone a tiro rapido è più che tripla di quella dei cannoni ora in servizio.

Effettivamente però la questione da risolvere non è così semplice. È certo che, non potendo aumentare il carreggio, la riduzione del numero delle bocche da fuoco s'impone; ma occorre stabilire un limite a questa riduzione, affinchè all'artiglieria non faccia difetto il modo di soddisfare il doppio còmpito materiale e morale che le incombe nel combattimento.

(1) Finora la celerità di 10 colpi al minuto è stata raggiunta soltanto dal cannone Canet e nelle esperienze di poligono.

L'efficacia e l'utilità degli effetti dell'artiglieria non dipendono infatti soltanto dall'intensità del suo fuoco, ossia dal numero e dalla qualità dei proietti sparati. È necessario anche che l'artiglieria occupi una certa fronte e che questa fronte sia sufficientemente guernita: il che è quanto dire che il numero dei pezzi non si riduca di troppo.

Lo studio che stiamo riassumendo ha appunto per iscopo di determinare un conveniente limite di riduzione e di mostrare come, diminuendo il numero dei pezzi senza oltrepassare tale limite, si ottengano notevoli vantaggi per la mobilitazione, l'organizzazione, le marce e l'occupazione delle posizioni.

L'autore cerca di raggiungere lo scopo propostosi, basandosi in parte su considerazioni storiche, in parte sull'esame delle condizioni odierne del combattimento.

***

La proporzione dell'artiglieria negli eserciti è stata sempre in dipendenza della tattica della fanteria. In generale, quando si è attribuito all'azione del fuoco il principale còmpito nel combattimento, l'artiglieria ha avuto il massimo sviluppo; ma la diminuzione di mobilità e di attitudine all'offensiva, che un'artiglieria sproporzionata ai reali bisogni porta nell'esercito, ha fatto sì che essa fosse più o meno diminuita quando la tattica dell'urto è tornata in favore.

Verso la fine del secolo scorso, prevaleva generalmente la tattica lineare consacrata dalle vittorie prussiane, la quale portò come conseguenza un grande aumento nella proporzione dell'artiglieria, che a poco a poco venne quadruplicata. Poichè il fuoco rappresentava il principale mezzo d'azione della fanteria, l'artiglieria doveva necessariamente rinforzarlo; di qui il principio di distribuirla in modo tale che potesse accompagnare la fanteria in tutti i suoi movimenti. Metà dell'artiglieria era infatti composta di pezzi leggieri, che venivano disposti negli intervalli fra i battaglioni coi quali dovevano manovrare; l'altra metà formava una riserva a disposizione del generale. La proporzione totale di artiglieria raggiungeva il 4 per 1000.

Soltanto più tardi, cessato o almeno diminuito lo sminuzzamento dell'artiglieria fra le unità minori, e il raggruppamento in una riserva generale, essa fu ripartita uniformemente nei corpi d'armata e nelle divisioni.

Nello svolgersi delle guerre della rivoluzione francese diverse cause concorsero a diminuire la proporzione dell'artiglieria: l'enorme aumento degli eserciti; il prolungarsi delle guerre, durante le quali i mezzi di fabbricazione insufficienti e difettosi non potevano sopperire al consumo; il disordine del servizio dei trasporti, che paralizzava l'artiglieria nelle manovre e nei combattimenti. Tutte queste cagioni però non avrebbero condotto ad una diminuzione definitiva dell'artiglieria, senza il profondo

cambiamento che intervenne nella tattica della fanteria. Il fuoco fu allora sostenuto soltanto dalle catene dei cacciatori; mentre l'offensiva venne basata sull'urto ripetuto di piccole colonne. Il nemico si formò in masse per resistere a questi urti e si ammassò anche più, quando a poco a poco adottò l'ordine perpendicolare, nel quale sperava di ritrovare il segreto della vittoria.

Nel combattimento così condotto, l'artiglieria si trovò sminuzzata fra le divisioni e con essa si slanciò sul nemico, battendone le linee con tiri obliqui, infilandone le colonne con tiri a piccola distanza, mitragliandone i quadrati. Anzichè in lunghe linee, essa è impiegata a spizzico, a gruppi di 2, 3, 4 pezzi, raramente di più; e con essi si ottengono i meravigliosi risultati che caratterizzano quel tempo.

Nel 1807 però, la tattica della fanteria si modifica quando essa incontra le enormi colonne russe di Eylau e di Friedland. La colonna di battaglione sembra troppo debole, e per aumentarne la forza, essa vien fatta più grossa e pesante. Quale conseguenza immediata compariscono le agglomerazioni di 40 pezzi come ad Eylau, e di 35 come a Friedland, preludianti a quelle di 100 pezzi di Wagram e della Moscowa. La proporzione dell'artiglieria non è aumentata (2 per 1000) nè si attribuisce maggiore importanza all'azione del fuoco; ma si abbandona l'idea dell'offensiva a fondo su tutta la fronte. L'attacco vien diretto soltanto contro i punti prescelti e le grandi batterie servono a riempire vuoti nella linea di battaglia, o permettono di attendere il termine di qualche manovra.

Nel 1870 la mancanza di preparazione e la breve durata del primo periodo della guerra non permisero di adattare razionalmente l'impiego dell'artiglieria alla nuova tattica inaugurata dalla fanteria. Inoltre il materiale in distribuzione, troppo deficiente per quantità e per potenza, non avrebbe potuto prestarsi nè alla esagerazione del sistema difensivo imposto alla fanteria, nè a ciò che venne chiamato l'impiego delle grandi gittate del fucile.

Giunto il momento della riorganizzazione, i regolamenti sancirono il trionfo quasi esclusivo del fuoco di fanteria anche nell'offensiva, e la sua assoluta superiorità sull'urto, considerato come un avanzo del medio evo.

In accordo col principio fondamentale dell'ordine sparso per la fanteria e di un fuoco strapotente di cacciatori, venne formata una specie di artiglieria da posizione numerosa e nel cui materiale la mobilità si trovò sacrificata alla potenza. Ad un corpo d'armata di due divisioni si assegnarono 16 batterie. La tattica della fanteria consistette nello spingere innanzi le linee di cacciatori, successivamente rinforzate coi sostegni e colle riserve, in modo da far loro acquistare e mantenere la superiorità del fuoco, obbligando con questo, e soltanto con questo, il nemico a sgombrare le sue posizioni. Per conseguenza, còmpito dell'artiglieria fu di collocarsi dietro la fanteria per bombardare quelle stesse posizioni e far

tacere il fuoco dell'artiglieria avversaria, rinforzandosi a poco a poco con tutta l'artiglieria dei corpi di seconda linea.

Nel 1878 cominciò per altro una reazione contro questi criteri e si ritenne che all'azione del fuoco si dovesse far seguire quella dell'urto. La catena dei cacciatori, successivamente rinforzata e spinta innanzi dalle riserve, doveva divenire sempre più fitta, fino a costituire una linea spiegata che si slanciasse all'assalto finale.

A questa idea era ispirato il regolamento francese del 1884, il quale, benchè diverse volte modificato, rimase per 10 anni norma ufficiale pel combattimento.

Il còmpito, che nell'azione così concepita spetta all'artiglieria, è quello di ristabilire col suo fuoco la preponderanza in favore dell'attacco; preponderanza che altrimenti spetterebbe al difensore, grazie alla potenza del fuoco di fanteria. Per favorire dunque questo sforzo decisivo, si aumentò l'artiglieria del corpo d'armata, dando ad ogni divisione 6 batterie invece di 4, e 20 batterie in luogo di 16 ad ogni corpo d'armata. Si raggiunse così la proporzione del 5 per 1000 e tutti i progressi dell'istruzione, come le modificazioni dei metodi di tiro, ebbero per iscopo di aumentare, sino all'eccesso, la rapidità del fuoco. Si cominciò allora a parlare di calibri più piccoli e di cannoni a tiro rapido, e questi divennero tosto l'oggetto delle preoccupazioni degli inventori e il tema favorito dei precursori.

Tutto ciò era conseguenza inevitabile di un'offensiva in ordine esclusivamente lineare, che assorbiva tutte le colonne a misura che giungevano nella zona dell'azione immediata.

Nel regolamento del 1894 infine, l'idea dell'attacco coll'urto ha progredito ancora.

La preparazione dell'attacco sarà sempre fatta in linea, ma l'urto si farà in colonna.

Questo cambiamento, che rappresenta un ritorno all'antico, sembra permettere di diminuire, come è già stato fatto altra volta, la proporzione dell'artiglieria, e di ridurre alquanto la fronte da essa occupata.

Costretto il nemico ad opporre massa contro massa e a concentrare la sua fronte per resistere ad una spinta più violenta, l'artiglieria si troverà davanti a bersagli profondi, sui quali potrà localizzare la sua azione, utilizzando le terribili proprietà dei cannoni a tiro rapido.

Riducendo il numero dei pezzi nella proporzione di 3 a 2, si avrebbe sempre il 3 per 1000, che costituirebbe un termine medio fra il quantitativo degli eserciti napoleonici e quello odierno; appunto come le nostre nuove formazioni sono comprese fra l'ordine puramente lineare e quello perpendicolare, come l'odierna tattica della fanteria costituisce un termine medio fra la tattica esclusiva del fuoco e quella esclusiva dell'urto.

***

Per battere efficacemente un dato spazio di terreno occorre che le strisce su cui hanno azione i singoli pezzi si compenetrino fra loro alle ordinarie distanze di combattimento. Si noti che la larghezza di quelle strisce è diminuita col crescere della precisione di tiro e della velocità iniziale, e coll'adozione degli shrapnels a carica posteriore: ciò appunto mentre i bersagli si assottigliavano in profondità, per estendersi in larghezza. Quindi la necessità, anche col materiale presentemente in servizio, che la larghezza del bersaglio contro cui si deve avere azione efficace sia in una certa relazione col numero dei pezzi disponibili per batterlo.

Quando poi fosse adottato il nuovo materiale a tiro rapido, le sue proprietà caratteristiche, i nuovi criteri, i nuovi metodi d'impiego che se ne dedurranno potranno consigliare nella maggior parte dei casi di mantenere invariata la posizione dei piani di tiro dei singoli pezzi per tutta la durata del fuoco. Di qui l'obbligo di attenersi anche più strettamente, più rigidamente alla regola suaccennata.

Vediamo ora quali potranno essere questi nuovi metodi d'impiego e le loro conseguenze.

Sarà in generale vantaggioso che il tiro di una batteria armata coi nuovi pezzi sia realmente condotto colla rapidità che è consentita dal materiale; poichè l'effetto delle perdite sofferte dal nemico sarà tanto maggiore, quanto minore il tempo in cui gli verranno inflitte. Uno dei principali vantaggi del nuovo armamento sarà così la possibilità di produrre in poco tempo effetti decisivi con un consumo relativamente piccolo di proietti. Ora, condizione necessaria per ottenere la massima rapidità del tiro è appunto che durante il fuoco rimanga invariabile il puntamento dei pezzi.

Ma vi ha di più.

Non ostante la deficienza di dati precisi intorno agli effetti attendibili nel combattimento dal tiro delle bocche da fuoco ora in servizio, è certo che questi effetti saranno notevolmente minori di quelli ottenuti ai poligoni.

Nella guerra del 1870 l'artiglieria tedesca era in condizioni di tiro eccezionalmente vantaggiose, a motivo della sua superiorità sull'artiglieria francese; pure, mentre ai poligoni essa otteneva in media 1,5 punti colpiti per ogni sparo, durante la guerra le furono necessari in media 14 proietti per toccare un uomo. Gli effetti in guerra furono dunque più che 20 volte minori di quelli ottenuti al poligono.

Oggi un cannone del tipo generalmente in uso, tirando contro bersagli variamente disposti, dà in media 10 punti colpiti per ogni sparo. Qualora si mantenesse la proporzione suaccennata fra i tiri di guerra e quelli di poligono, si avrebbe 1 uomo fuori di combattimento ogni 2 colpi.

Immaginiamo ora due batterie di cannoni a tiro rapido disposte una a fianco dell'altra, coi pezzi paralleli e distanti fra loro da 13 a 15 *m*, in modo, cioè, che le strisce battute da ciascuno di essi si compenetrino. Immaginiamo che queste due batterie facciano fuoco scalando la distanza di 25 in 25 *m* per ogni salva, a cominciare per es. da 200 o 300 *m* avanti al bersaglio fino a 600 o 500 *m* dietro. In tempo brevissimo, 4 minuti circa, col consumo approssimativo di 400 proietti, sarebbe battuta con la massima efficacia una zona profonda 800 *m*, larga circa 160 *m*.

Mancano esperienze che permettano di affermare con sicurezza quale sarebbe il risultato di questo tiro sulle truppe che si fossero trovate in quella zona; ma sembra certo che gli effetti sarebbero assai maggiori dei 200 punti colpiti che si otterrebbero coi metodi attuali.

Si noti che solo con grandi rapidità di fuoco è possibile questo genere di tiro, per così dire meccanico. Coi pezzi ora in servizio, occorrerebbero circa 20′ per sparare lo stesso numero di colpi; e se i primi proietti cadessero lontani dal bersaglio, sicchè l'avversario rimanesse incolume per qualche istante, egli potrebbe approfittarne per mettersi al coperto o prendere il sopravvento col suo fuoco.

Certo, quando il puntamento e l'osservazione dei colpi siano facili, non converrà sostituire il metodo di tiro sopra accennato a quello in vigore, dal quale potranno attendersi risultati migliori; ma quando la fretta, l'emozione, la poca visibilità del bersaglio, la necessità di far molto e presto potranno diminuire l'esattezza e la sicurezza delle diverse operazioni, converrà ricorrere al tiro metodico, meccanico, quasi automatico, dove l'ingerenza dell'uomo sia ridotta al minimo.

Questo genere di tiro però, da cui si possono ottenere con sicurezza risultati così vantaggiosi, richiede appunto che i pezzi siano mantenuti per tutta la durata del fuoco in posizione invariabile, paralleli, e ad una data distanza fra loro. L'efficacia del fuoco è assolutamente limitata ad una striscia larga quanto la fronte della batteria.

In altre parole, il tiro dell'artiglieria verrebbe così ad assumere qualche rassomiglianza col tiro della fanteria, giacchè così in quello, come in questo, più che a battere un dato bersaglio, si tenderebbe a cuoprire di proietti una certa zona di terreno, e si potrebbe invariabilmente fare assegnamento sopra un effetto utile da calcolarsi in base alla fronte impiegata, al numero dei colpi sparati e alla durata del fuoco.

Da tutto ciò emerge ancora una volta la necessità che la fronte dell'artiglieria non sia inferiore ad una certa estensione, che va determinata con criteri tattici.

Vedremo fra poco, come la proporzione di 3 pezzi per 1000 combattenti fornisca fin dal principio una fronte d'artiglieria eguale alla terza parte della fronte di combattimento. La proporzione potrà essere anche aumentata più tardi coll'arrivo dell'artiglieria delle truppe di seconda linea, ma intanto questo sviluppo ci sembra sufficiente per produrre gli effetti materiali e morali che si possono pretendere dall'artiglieria.

È lecito sperare, infatti, che 40 o 50 colpi per pezzo bastino per ispazzare in un dato momento quanto si trova davanti alla batteria. Se supponiamo che il munizionamento sia fissato in ragione di 570 colpi per pezzo, dei quali 435 sul campo di battaglia (vedi specchio in fine), la batteria stessa potrà ottenere quel risultato 10 volte in una stessa giornata, senza dover ricorrere al parco di corpo d'armata Questi dati numerici possono per ora ritenersi soddisfacenti.

***

Per determinare, in base a considerazioni tattiche, quale debba essere all'incirca il quantitativo dell'artiglieria, faremo astrazione dal periodo della preparazione dell'attacco decisivo. In questa lotta, breve e violenta, dovrà impegnarsi il maggior numero possibile di batterie; e quasi sempre sarà possibile farvi intervenire una parte dell'artiglieria dei corpi di seconda linea. D'altronde, le batterie dovranno in generale tirare al disopra delle truppe amiche. In questo caso adunque, nè la considerazione dello sforzo da eseguire, nè quello della fronte disponibile possono condurre a fissare i limiti del quantitativo ammissibile d'artiglieria.

Considereremo invece gli altri casi, in cui le batterie del corpo d'armata devono bastare a se stesse, come quando sia richiesto di scuotere o arrestare la fanteria nemica, accompagnare innanzi la propria o liberarla dal tiro della artiglieria avversaria.

Il tiro al disopra delle truppe amiche dovrà allora considerarsi eccezionale. Oltre a ciò, siccome nella maggior parte dei casi sarà da escludersi la possibilità di spostamenti laterali dell'artiglieria sul campo di battaglia, si dovrà rinunziare a cambiare bersaglio fuori dei limiti del campo di tiro della batteria. Ciò posto, quale porzione della linea di battaglia converrà assegnare all'artiglieria, perchè possa battere tutta la estensione della fronte avversaria supposta eguale alla propria? Una batteria di 6 pezzi ed anche un gruppo di 2 batterie possono, senza inconvenienti, spostare il loro tiro a destra o a sinistra della primitiva direzione. di una estensione eguale alla fronte che occupano. Un gruppo di 3 o 4 batterie può ottenere lo stesso risultato solo eseguendo un certo cambiamento di fronte; ma alle ordinarie distanze di combattimento, il cambiamento non sarà tale da esporre le batterie all'infilata. Da queste considerazioni si può dedurre che in generale si potrà battere, senza eseguire spostamenti, tutta l'estensione della fronte avversaria, quando l'artiglieria occupi 1/3 della nostra fronte.

Supponiamo che un corpo d'armata di 3 divisioni ne abbia 2 in prima linea; che ogni divisione porti innanzi una brigata e ciascuna di queste 4 battaglioni. Siccome gli 8 battaglioni occuperebbero una fronte di 2800 *m*, all'artiglieria competerà uno spazio di 1300 a 1400 *m*; spazio che, disponendo i pezzi a 13 o 14 *m* d'intervallo, importa circa 100 pezzi, invece di 156 quali sono ora assegnati al corpo d'armata. Dunque, anche in quest'ordine di idee, siamo condotti a ridurre i pezzi nella proporzione di 3 a 2.

La fronte totale del corpo d'armata risulterebbe di 4100 a 4200 *m*, con una differenza in meno di 700 a 800 *m* su quella che occuperebbe il corpo d'armata organizzato come abbiamo supposto in principio; il che costituisce vantaggio non disprezzabile per la maggiore facilità di occupare le posizioni.

* * *

Poichè come abbiamo detto, tutto concorre a far ritenere ammissibile e conveniente una riduzione di $^1/_3$ nel numero delle bocche da fuoco ora assegnate ai corpi d'armata, vediamo quale sia il modo migliore di ordinare l'artiglieria così ridotta, e di trarre partito della riduzione per aumentare le munizioni (v. anche specchio riassuntivo in fine).

Ad ogni corpo d'armata dovrebbero essere assegnate 8 brigate di batterie montate ed 1 brigata di batterie a cavallo.

La brigata di batterie montate converrebbe fosse composta di 2 batterie con 6 pezzi e 9 cassoni ciascuna, più di una terza unità speciale a questo ordinamento, che costituirebbe uno scaglione di munizioni proprio alla brigata e che comprenderebbe 18 cassoni.

La brigata di batterie a cavallo si comporrebbe di 2 batterie con 4 pezzi e 12 cassoni ciascuna, più di uno scaglione di munizioni con 16 cassoni.

Seguirebbero col carreggio combattente le sezioni di munizioni con 144 cassoni, ossia 1 $^1/_2$ per ogni pezzo delle batterie montate.

Il parco di corpo d'armata comprenderebbe infine un cassone e mezzo per ogni pezzo delle batterie montate e a cavallo.

Ad ogni pezzo sarebbero così assegnati 6 cassoni invece di 3, come si usa al presente; dei quali, 4 $^1/_2$ si troverebbero sul campo di battaglia. Se ammettiamo che ogni cassone contenga 90 colpi e che la vettura-pezzo ne trasporti 30, si ha un totale di 570 colpi per pezzo, dei quali 435 a sua immediata disposizione.

Affinchè il servizio proceda colla necessaria speditezza, occorrerà aumentare i serventi; portandoli a 9 per pezzo nelle batterie montate e a 12 in quelle a cavallo.

Lo scaglione di munizioni dovrebbe sotto ogni riguardo costituire la riserva delle batterie, ed essere quindi provvisto di personale sufficiente per rifornirle anche di uomini.

È probabile che col nuovo materiale si possano alleggerire i cassoni; il che permetterà, pur lasciando attaccati a tre pariglie quelli della brigata e del carreggio combattente, di ridurre a 2 pariglie quelli del parco di corpo di armata.

L'ordinamento proposto non aumenterebbe sensibilmente la lunghezza delle colonne. Quella delle truppe infatti comprenderebbe soltanto 37 vetture in più della presente formazione; l'allungamento risultante si potrebbe compensare sopprimendo le pariglie di riserva delle batterie, alle quali supplirebbe una delle pariglie di ciascun cassone. La colonna si allungherebbe così di 87 *m* in tutto; il che può considerarsi trascurabile.

Anche nel parco di corpo d'armata l'allungamento dovuto all'aggiunta di 53 vetture sarebbe in parte compensato dalla diminuzione di 1 pariglia per cassone, riducendosi così a 370 *m*.

Vediamo ora le ragioni che giustificano l'organizzazione proposta e specialmente la creazione dello scaglione di munizioni.

Evidentemente questa nuova unità alleggerisce le batterie, le quali altrimenti sarebbero imbarazzate da un numero di vetture esagerato, in confronto dei pezzi che prendono parte al combattimento.

Al momento della mobilitazione, le unità ricevono un forte contingente di richiamati, il che costituisce per esse una causa di debolezza. La diminuzione del numero delle batterie, e la formazione di una nuova unità, quasi esclusivamente incaricata del trasporto delle munizioni, permettono di rimediare in gran parte a quest'inconveniente. Le batterie entrerebbero infatti in campagna con organico poco diverso da quello di pace; mentre lo scaglione di munizioni, che si formerebbe al momento della mobilitazione, potrebbe senza grande difficoltà essere composto di richiamati.

Lo scaglione di munizioni serve inoltre di legame fra le batterie della brigata e costituisce come una sanzione della sua indissolubilità. Le batterie fornite di una riserva comune, non solo di munizioni, ma anche di uomini e di cavalli, perderebbero alquanto della loro autonomia a vantaggio della salda costituzione della brigata; e così si farebbe un passo di più in quella via nella quale l'artiglieria si è messa da tempo; via che ha condotto a riconoscere la brigata, anzichè la batteria, come vera unità di combattimento e che condurrà forse a riunire indissolubilmente gruppi di più brigate.

Si è preferito formare la brigata con 2 batterie di 6 pezzi, piuttostochè con 3 di 4, sia per facilitare il compito del comandante la brigata, sia per ragioni di tiro.

Qualunque metodo si adoperi infatti per la condotta del fuoco, cioè quello ora in uso o l'altro cui abbiamo accennato, non sembra che la rapidità del tiro debba aumentare le difficoltà pel comandante della batteria. In quest'ultimo caso anzi, il suo còmpito, per quanto riguarda l'esecuzione del tiro, può dirsi cessato dopo aver dati i primi ordini. D'altra parte, poichè, come abbiamo osservato, questo genere di tiro è efficace solo sopra una zona larga quanto la fronte della batteria, l'importanza di questa rimarrebbe troppo menomata se il suo armamento fosse ridotto a soli 4 pezzi. Se invece il fuoco venisse regolato con le norme attuali, una batteria di 4 pezzi si troverebbe in condizioni cattive per mantenere il tiro a percussione con una sezione, nel caso di bersaglio mobile, o per preparare cambiamenti di bersaglio. Il numero dei colpi sparati da un pezzo non può compensare la mancanza del pezzo vicino (1).

---

(1) E ciò senza tener conto della debolezza in cui verrebbe a cadere la batteria per la perdita eventuale di qualche pezzo.

Per le batterie a cavallo addette al corpo d'armata, (lasciando da parte quelle delle divisioni di cavalleria, che ci farebbero uscire dal quadro del nostro studio) si è dovuto proporre una soluzione diversa da quella per le batterie montate, in ragione delle loro speciali condizioni di organizzazione e di impiego.

Si è già accennato che per ogni pezzo a tiro rapido di una batteria a cavallo si richiedono 12 serventi. Conservando pel rimanente l'organizzazione ora in vigore, occorrerebbero per una batteria di 6 pezzi più di 80 serventi tutti a cavallo; ciò che renderebbe la batteria troppo pesante ed ingombra. È questa una delle ragioni per le quali si è preferita la formazione su 4 pezzi.

D'altra parte le batterie a cavallo saranno solo eccezionalmente impiegate nel combattimento frontale che abbiamo supposto e pel quale l'estensione occupata ha una importanza essenziale: il loro còmpito naturale è tutt'altro. Esse saranno adoperate negli avvolgimenti, per prendere d'infilata le posizioni nemiche, per battere sollecitamente un assembramento fortuito. In tutti questi casi la leggerezza e la rapidità degli spostamenti assumono massima importanza a scapito della estensione della fronte da occupare e da battere. Quattro cannoni a tiro rapido potranno allora ottenere effetti meravigliosi, e saranno più maneggevoli di 6 pezzi col loro grosso squadrone di serventi.

La batteria sarebbe seguita da 12 cassoni, che conterrebbero una dotazione soddisfacente e tale da assicurarle l'indipendenza necessaria al suo speciale servizio. Le 2 batterie del gruppo avrebbero poi a loro disposizione uno scaglione di munizioni di 16 cassoni; cioè in tutto 5 cassoni per pezzo e 480 colpi. Esse potrebbero dunque fare a meno di ricorrere alle sezioni di munizioni.

Quanto abbiamo esposto può così riassumersi:

1° è impossibile aumentare la lunghezza già troppo grande della colonna di vetture del corpo d'armata, per dare all'artiglieria a tiro rapido il munizionamento di cui ha bisogno;

2° se per accrescere le munizioni è necessario ridurre il numero dei pezzi, bisogna però conservare all'artiglieria una estensione sufficiente di fronte;

3° è conveniente mantenere ai comandanti di batteria un còmpito essenzialmente combattente e costituire la loro unità in modo che la mobilitazione non ne diminuisca troppo il valore; per contro, è opportuno incaricare del trasporto delle munizioni una unità nuova, da formarsi al momento del passaggio sul piede di guerra.

Il seguente specchio mostra quale sarebbe l'organizzazione dell'artiglieria di un corpo d'armata, in base alle considerazioni svolte, e permette di paragonarla con l'organizzazione ora in vigore.

Specchio comparativo della composizione in materia[...]

Composizione per l'organizzazione proposta.

COLONNE	DENOMINAZIONE DELLE UNITÀ	NUMERO delle unità	NUMERO dei pezzi	NUMERO dei cassoni	NUMERO delle fucine e carri da batteria	Osservazioni
Colonna delle truppe	Batterie montate (6 pezzi) . .	16	96	144	16	
	Batterie a cavallo (4 pezzi) . .	2	8	24	2	
	Scaglioni di munizioni (delle batterie montate).	8	—	144	24	
	Scaglione di munizioni (delle batterie a cavallo)	1	2	16	3	
		27	106	328	45	
			479 vetture con la colonna delle truppe			
Carreggio combattente	Sezioni di munizioni	8	16	144	8	
			168 vetture col carreggio combattente			
		35	122	472	53	
Parco di corpo d'armata	Sezioni N. 1, 2, 3, 4 (munizioni).	4	16	132	8	+ 52 cassoni per [...]
	Sezione N. 5 (munizioni e riparazioni)	1	—	20	16	+ 9 .
			192 vetture col parco di corpo d'armata			
		40	138	624	77	
	TOTALE GENERALE . . .		839 vetture			

Numero totale dei colpi trasportati col corpo d'armata senza contare le scatole a metraglia . . . . 60 320 colpi, cioè 580 per [...]

Ogni batteria montata ha 2 pezzi o affusti di ricambio, 1 alla sezione di munizioni, 1 al par[...] corpo d'armata. Le batterie a cavallo hanno ciascuna 1 pezzo di ricambio allo scaglione.
Ogni pezzo delle batterie montate ha 6 cassoni: dei quali 1 1/2 con la batteria; 1 1/2 allo [...]glione; 1 1/2 alle sezioni di munizioni; 1 1/2 al parco del corpo d'armata.
Ogni pezzo delle batterie a cavallo ha 6 cassoni; 3 alla batteria, 2 allo scaglione, 1 al pa[...]

e munizioni dell'artiglieria di un corpo d'armata a 3 divisioni.

Composizione per l'organizzazione presente.

COLONNE	DENOMINAZIONE DELLE UNITÀ	NUMERO delle unità	dei pezzi	dei cassoni	delle fucine e carri da batteria	*Osservazioni*
Colonna delle truppe	Batterie montate.	24	144	216	48	
	Batterie a cavallo	2	12	18	4	
		26	156	234	52	
			442 vetture con la colonna delle truppe			
Carreggio combattente	Sezioni di munizioni	8	16	128	8	
			152 vetture col carreggio combattente			
		34	172	362	60	
Parco di corpo d'armata	Sezioni N. 1, 2 e 3 (munizioni).	3	12	63	6	+ 39 cassoni per la fant.
	Sezione N. 4 (munizioni e riparazioni)	1	—	18	13	+ 9 » »
	Sezione divisionale (munizioni).	1	4	21	2	+ 13 » »
			139 vetture col parco di corpo d'armata			
		39	188	464	81	
	TOTALE GENERALE . . .		733 vetture			

Numero totale dei colpi trasportati col corpo d'armata comprese le scatole a metraglia . . . { pei cannoni da 90 *mm*, 36 192, cioè 253.1 per pezzo; pei cannoni da 80 *mm*, 4 686 cioè 390 per pezzo

11 178

Senza le scatole a metraglia questo totale sarebbe di 10 182 colpi.

Per le 26 batterie vi sono 32 pezzi o affusti di ricambio: ogni pezzo è seguito da 3 cassoni.

UNA NUOVA PUBBLICAZIONE SUI FUTURI CANNONI DA CAMPAGNA.

La pubblicazione di cui intendiamo parlare è un opuscolo del capitano d'artiglieria austriaco Aust ed ha per titolo: *Come si dovrebbe aumentare l'efficacia della nostra artiglieria da campagna?* (1).

Le proposte, colle quali l'autore risponde a tale quesito, si scostano essenzialmente da quelle contenute nella massima parte delle pubblicazioni, che, negli ultimi anni, si occuparono dello stesso soggetto, anzi sono con esse in opposizione.

Ed invero, mentre quest'ultime quasi all'unanimità propugnano la diminuzione del calibro e l'aumento delle velocità iniziali, il capitano Aust vuole per il nuovo cannone da campagna un calibro maggiore di quelli presentemente in uso e si accontenta di una velocità iniziale minore delle odierne.

Non v'ha dubbio che le sue idee troveranno numerosi contraddittori, già una prima critica del nuovo opuscolo è apparsa recentemente nel *Militär-Wochenblatt.*

L'*Armeeblatt* per contro si limita a pubblicarne un resoconto del tutto obbiettivo, senza alcun apprezzamento; di questo ci varremo per informare sommariamente i nostri lettori sul contenuto della nuova pubblicazione.

***

Nelle prime pagine l'autore ricerca una espressione numerica generale per l'efficacia del tiro di una unità d'artiglieria e ne deduce queste conseguenze.

Quando i calibri, le munizioni e la celerità di tiro sono diversi, per confrontare l'efficacia, non basta riferirsi soltanto al numero dei pezzi. Nel tiro contro bersagli animati, l'efficacia dipende principalmente dal numero di scheggie e di pallette, che nello stesso intervallo di tempo viene proiettato sul bersaglio. Se l'efficacia (cioè gli effetti prodotti nell'unità di tempo) di due artiglierie, che si trovano di fronte l'una all'altra, è diversa, le perdite dell'artiglieria più debole aumentano con accelerazione e quelle dell'artiglieria più forte diminuiscono con ritardazione.

Dopo l'aggiustamento del tiro, se gli elementi del puntamento sono stati determinati convenientemente, la lotta d'artiglieria non può pro-

---

(1) *Auf welche Weise wäre die Wirkungsfähigkeit der k. u. k. Feldartillerie zu erhöhen?* Von Hauptmann ADOLF AUST. — Estratto dalla *Minerva*, anno 1896. — Vienna, libreria Seidel e figlio.

trarsi, anche quando le condizioni non siano molto favorevoli, che per pochi minuti, cioè da 10 a 30.

L'autore dimostra poscia la necessità di disporre di un'artiglieria potente, rappresentando lo svolgimento di un combattimento difensivo e di un combattimento offensivo, nei quali la forza delle artiglierie avversarie è diversa, e viene alle seguenti conclusioni: « Il partito, che ha l'artiglieria più forte, batte l'una dopo l'altra le varie parti delle forze dell'avversario, e dispone al momento decisivo di due linee di fuoco, poste l'una dietro l'altra, oppure l'una al disopra dell'altra, le quali gli assicurano una superiorità di fuoco almeno tripla. La vittoria quindi sarà sua.

« Invece il partito, che ha l'artiglieria più debole, perde per la prima questa parte delle sue forze, non è quindi più in grado di prendere l'offensiva, ed anche nel combattimento difensivo ha pochissima probabilità di vincere. »

Il capitano Aust fa poi seguire l'enumerazione dei perfezionamenti, relativi al materiale dell'artiglieria da campagna, che furono recentemente adottati o che si trovano in esperimento nei varî Stati, e dopo ciò passa a trattare del quesito propostosi, cioè in qual modo sia possibile aumentare l'efficacia dell'artiglieria da campagna austriaca, tenendo conto del materiale esistente e senza andare incontro ad una soverchia spesa.

Egli espone un progetto ben definito di cannone da campagna, e mette a raffronto in due specchietti i dati di costruzione e balistici di questo con quelli del cannone austriaco M. 75 ora in servizio e di uno dei cannoni recentemente proposti.

I dati principali del cannone progettato dall'autore sono (1):

calibro 90 *mm* (87 *mm*): velocità iniziale 330 *m* (448 *m*); lunghezza del proietto 3 $^1/_2$ calibri (2 $^1/_2$); peso del proietto 12 *kg* (6,4 *kg*); lunghezza del cannone 2060 *mm* (2060 *mm*); pressione massima dei gas per cm^2 1470 *kg* (1420 *kg*).

La traiettoria differisce poco da quella del cannone regolamentare austriaco. A 2000 passi l'angolo di caduta col cannone del capitano Aust risulterebbe maggiore solo di 2°, a 3000 passi solo di 1°, ed oltre 4000 passi sarebbe perfino minore.

Le velocità restanti col cannone progettato, a cominciare dalla distanza di 3000 passi (che è la distanza media alla quale principalmente s'impiega l'artiglieria), sarebbero alquanto maggiori che col cannone in servizio.

Da ultimo, benchè le forze vive iniziali siano all'incirca eguali, la forza viva del proietto lanciato col nuovo cannone supererebbe quella del proietto del cannone in servizio quasi della metà a 1000 passi, e di oltre il doppio a 4000 passi.

(1) I numeri fra parentesi si riferiscono al cannone da campagna austriaco M. 75.

L'autore giustifica come segue le sue proposte.

1º *Forma, peso, struttura ed efficacia del proietto.* — L'aumento della densità trasversale è vantaggioso, perchè quanto maggiore è tale densità, tanto più si conservano le velocità e quindi le forze vive.

Nel cannone da campagna M. 75 e nell'altro cannone moderno scelto per il confronto, nei quali la densità trasversale del proietto è minore, di 100 dinamodi di forza viva iniziale, il proietto ne conserva a 2000 passi solo 40 circa, mentre alla stessa distanza il proietto del cannone progettato ha ancora una forza viva di 70 dinamodi. La parte rimanente di energia è consumata a superare la resistenza dell'aria.

Il peso del proietto (12 *kg*) permette di accelerare sufficientemente il tiro.

Il capitano Aust dimostra colle seguenti considerazioni la necessità di lanciare contro il bersaglio ad ogni colpo la maggior possibile massa di metallo, cioè di aumentare per quanto si può il peso del proietto.

Per mettere fuori di combattimento bersagli animati, ammesso che il peso delle pallette sia di circa 10 *g*, occorrono velocità restanti di almeno 200 *m*. Qualunque sia la velocità iniziale dei cannoni da campagna, le differenze fra le velocità restanti, alle ordinarie distanze di combattimento dell'artiglieria, sono molto piccole.

A parità di celerità di tiro, gli effetti di due cannoni contro bersagli animati stanno approssimativamente fra loro come i numeri delle loro scheggie e pallette, ossia all'incirca come i pesi dei proietti.

Si noti inoltre che, a parità delle altre condizioni, un proietto può essere costruito in modo tanto più razionale, quanto maggiore è il suo calibro.

Se si considerano soltanto bersagli animati, un proietto sarà costruito tanto più razionalmente, quanto maggiore è il numero di scheggie e di pallette che esso dà nello scoppio per ogni chilogramma del suo peso. L'autore fa rilevare come gli shrapnels ora in uso non siano costruiti in modo abbastanza razionale.

Nel tiro contro bersagli resistenti, la demolizione avviene principalmente per effetto dello scuotimento prodotto dall'urto del proietto. Ne viene quindi che in questo tiro il proietto più pesante riuscirà spesso più efficace di quello più leggiero, anche se quest'ultimo ha una maggiore forza viva restante.

I proietti da impiegarsi contro bersagli della specie ora detta, oltre ad avere grande massa, dovranno essere fatti di metallo molto resistente e possedere grande potenza esplosiva.

« Se, per demolire bersagli resistenti o per battere il punto d'irruzione, s'impiegano proietti leggieri o costruiti in modo irrazionale, può avvenire di dover protrarre il tiro per un tempo doppio o triplo di quello che propriamente sarebbe necessario, e questo tempo sarà naturalmente utilizzato dal nemico per controbatterci e per infliggerci perdite 2 o 3 volte maggiori. »

Per tali ragioni il proietto dovrà avere in ogni caso il maggior peso possibile; la sua sezione trasversale poi dovrà tenersi quanto più si può piccola.

Nei cannoni da campagna non si può oltrepassare senza inconvenienti un certo limite della forza viva iniziale; limite che è di circa 80 dinamodi. Per conseguenza, essendo stabilito il peso del proietto, resta determinata la velocità iniziale, la quale risulterà quindi compresa fra 300 e 400 *m*; quest'ultimo valore deve considerarsi come il limite massimo.

2° *Esattezza di tiro* — L'esattezza di tiro si potrebbe aumentare adottando una inclinazione più conveniente delle righe, centrando esattamente il proietto nell'anima, impedendo le sfuggite dei gas dal focone, mediante l'otturazione ermetica di questo, ed impiegando spolette a tempo, la cui azione sia molto regolare.

L'autore dimostra che la diminuzione della velocità iniziale non influisce dannosamente sulla esattezza di tiro.

Per ottenere l'otturazione ermetica del focone, propone un congegno di scatto, che ha qualche somiglianza con quello dei cannoni da campagna svizzeri. Inoltre, affine di diminuire la dispersione dei punti di scoppio, egli consiglia, per graduare le spolette, l'impiego di chiavi, colle quali sia eliminata ogni inesattezza nella graduazione (chiavi con denti).

3° *Celerità di tiro.* — Per accrescere la celerità di tiro il capitano Aust raccomanda gli affusti con freno idraulico od idropneumatico. Con questi affusti, per sopprimere totalmente il rinculo, basterà che la resistenza del freno eguagli la resistenza che l'intero sistema oppone allo spostamento sul suolo.

Siccome nel tiro contro bersagli animati, che sono quelli che più di frequente si dovranno battere in campagna, solo rare volte occorrerà di dover puntare colla massima esattezza in direzione, si potrebbe rinunciare senza inconvenienti ai congegni speciali recentemente proposti per questo scopo, i quali, oltre ad essere di costruzione molto complicata, rendono più pesante l'affusto e ne accrescono il costo.

L'autore si dichiara contrario anche all'adozione dei cartocci-proietto, coi quali la celerità di tiro si aumenta solo di circa il 10 %, mentre il peso delle munizioni si accresce del 20 % ed il prezzo di queste viene raddoppiato.

4° *Munizionamento.* — Il numero dei cassoni della batteria dovrebbe essere aumentato, in modo da averne 1 e $^1/_2$ per ogni pezzo. Non è vero che, per poter esplicare in alcune contingenze del combattimento la massima celerità di tiro, occorra accrescere in modo eccessivo la dotazione di munizioni. « Chi alle distanze decisive può calcolare sopra una maggiore efficacia della propria artiglieria riuscirà, senza consumare l'intero munizionamento e forse anche senza consumare tutto quello di un riparto-cassoni, a ridurre al silenzio l'artiglieria avversaria, alla quale nulla gioverebbe la maggior quantità di munizioni, che avesse trasportata seco. »

L'autore stabilisce il seguente munizionamento per ciascun pezzo: colla batteria 127 colpi; in totale (cioè fra la batteria ed i diversi scaglioni di rifornimento) 600 colpi.

Egli ritiene che non occorra assegnare ai pezzi un quantitativo maggiore di munizioni e cita in appoggio l'esperienza fatta in proposito nella campagna del 1870-71.

Il peso totale della vettura-pezzo del materiale progettato risulterebbe di 70 *kg* minore di quello della vettura-pezzo austriaca M. 75; i pesi dei cassoni sarebbero all'incirca eguali.

Il capitano Aust esamina poscia se convenga fin d'ora procedere al rinnovamento del materiale da campagna, e quali vantaggi si avrebbero ad attendere ancora, prima di prendere una tale decisione.

Egli calcola da ultimo la spesa, alla quale andrebbe incontro il governo austriaco, adottando il sistema da lui proposto, e trova che occorrerebbero 14 milioni di fiorini (35 milioni di lire, ammettendo il valore del fiorino di L. 2,50). Per provvedere invece l'artiglieria austriaca di un cannone a tiro rapido da 7,5 *cm* con cartocci-proietto, la spesa sarebbe di 36 milioni di fiorini (90 milioni di lire).

In questi calcoli l'autore ammette che per la costruzione dei nuovi cannoni si utilizzi il bronzo di quelli ora in servizio.

« I molti vantaggi che il bronzo presenta, egli scrive, non dovrebbero assolutamente essere sacrificati alle grandi velocità, che, come si è dimostrato, non sono quasi mai necessarie e che anzi nella maggior parte dei casi converrebbe evitare. »

L'autore chiude il suo scritto riepilogando come segue le idee esposte:

« Fra non molto si dovrà adottare un nuovo materiale per l'artiglieria da campagna austriaca. La maggior parte dei nuovi modelli di cannoni da campagna, finora sperimentati nei vari Stati, sono a tiro rapido, hanno in media un calibro di 7,5 *cm* e lanciano, con velocità di 450 a 550 *m*, proietti del peso di 6,5 *kg*, lunghi 3 $^1/_2$ calibri. Dalle considerazioni teoriche suesposte si rileva però che sarebbe più conveniente scegliere un proietto più pesante, del peso cioè di 12 a 15 *kg*; in tal caso, ammesso che esso abbia una lunghezza di 3 $^1/_2$ calibri, il calibro della bocca da fuoco risulterebbe di 90 a 95 *mm*.

« La velocità iniziale dovrebbe essere la massima ammissibile per un cannone da campagna di bronzo.

« La forza viva restante del proietto del peso di 12 *kg*, lanciato colla velocità iniziale di 330 *m*, a 1000 passi è già eguale a quella del proietto del peso di 6,5 *kg*, lanciato colla velocità di 550 *m*; però l'efficacia del primo contro bersagli resistenti sarà maggiore, perchè è molto maggiore lo scuotimento del bersaglio prodotto dall'urto. Da 1000 passi in avanti il proietto più pesante si trova in condizioni sempre più favorevoli, per ciò che riguarda la forza viva restante. Nel tiro contro muratura (che per

lo più si eseguisce a distanze superiori a 2000 passi) l'efficacia del proietto più pesante è doppia di quella del proietto più leggiero.

« Nel tiro contro bersagli animati, che sono quelli che l'artiglieria da campagna avrà quasi esclusivamente da battere, quando le velocità restanti siano almeno di 200 *m*, il criterio più sicuro per giudicare della efficacia di due proietti è dato dal rapporto fra il numero delle scheggie e pallette dell'uno e quelle dell'altro.

« Per quanto grande si scelga la velocità iniziale, le velocità restanti dei proietti lunghi 3 $^1/_2$ calibri convergono rapidamente verso una velocità restante di circa 230 *m*.

« Si attribuisce un grande valore alle traiettorie tese, perchè con esse il proietto acquista una maggiore efficacia in profondità; ora, per ragioni tattiche, sarebbe necessario di ottenere una maggiore dispersione delle scheggie piuttosto nel senso della larghezza, che in quello della profondità, ovvero di tenerle più raggruppate e di concentrarle in uno spazio più ristretto, per poter ridurre all'impotenza, quanto più prontamente è possibile, la parte più pericolosa delle forze nemiche, cioè la linea di fuoco, o per lo meno per poter ottenere la superiorità di fuoco in un punto scelto.

« In ogni modo, poichè la differenza fra gli angoli di caduta del cannone progettato e quelli del cannone da campagna M. 75 è solo di 2° o 3°, non è il caso di temere una soverchia diminuzione dell'efficacia in profondità. Per la stessa ragione si dovrebbero altrimenti evitare le posizioni dominanti, perchè l'angolo di caduta viene aumentato dell'angolo di sito.

« Uno degli inconvenienti delle armi da fuoco portatili è innegabilmente quello che non possono battere se non le parti del terreno scoperte alla vista, e che la minima ondulazione del terreno, il più piccolo avvallamento offrono riparo contro il loro tiro. Per battere bersagli così protetti, si dovrà ricorrere al tiro dell'artiglieria. Gli shrapnels però, lanciati da cannoni le cui traiettorie sono molto radenti, hanno poca efficacia contro truppe ben coperte ed anche in terreno semplicemente collinoso gioverà avere bocche da fuoco con traiettorie più curve.

« Gli angoli di caduta maggiori saranno vantaggiosi anche per il tiro al di sopra della propria fanteria.

« Si è inoltre già dimostrato che una velocità iniziale minore della odierna non nuoce alla esattezza di tiro.

« Dopo Plewna il tiro curvo (coi cannoni da campagna) ritornò in onore (in Austria); ora invece esso venne nuovamente abolito, e si tende a rendere sempre più radenti le traiettorie e più piccolo il calibro, riponendo ogni speranza nella celerità di tiro ».

Il capitano Aust termina augurando che, prima di prendere una decisione circa il nuovo armamento dell'artiglieria da campagna, siano fatti estesi esperimenti, dai quali si possa dedurre quale sia il miglior modo per risolvere l'importantissima questione. z.

LAVORI DEL GENIO NELLE COLONIE INGLESI.

Il servizio del genio non dispone sovente, nelle colonie, che di una parte del materiale impiegato nelle guerre europee, e deve non solo far uso quasi esclusivo dei pochi materiali trovati sul posto, ma altresì ricorrere a metodi di costruzione particolari e poco abituali. Le opere che di solito occorre eseguire sono senza dubbio modeste, sotto il punto di vista dell'ingegneria militare, ma non è questo un motivo perchè il loro studio debba essere trascurato, giacchè quanto più le idee e i ritrovati sono semplici e dettati dal buon senso, tanto più il loro cattivo impiego può condurre a disastri.

Per preparare quindi gli ufficiali a questo speciale servizio si ritiene molto utile studiare quanto hanno fatto gli inglesi, le cui numerose spedizioni nell'Africa e nell'Asia hanno loro permesso di sperimentare varî tipi di opere fortificatorie, di aprire numerose vie di comunicazione per le truppe, di sventare le insidie o di distruggere le difese dei loro avversari indigeni. Intorno a ciò sono stati pubblicati nei *Professional papers of the Corps of Royal Engineers* due importanti articoli dei maggiori Dorward e Corner, che noi troviamo pure riportati dalla *Revue du génie militaire*, e che riassumiamo qui di seguito.

OPERE FORTIFICATORIE.

Fortificazioni della porta Pah presso Tauranga (*Nuova Zelanda*). — Durante la campagna della Nuova Zelanda (1860–1865) le colonne inglesi dovettero attaccare un trinceramento nemico, che si appoggiava a due paludi distanti fra loro 500 *m* circa. La parte centrale, che dominava di 15 *m* il terreno circostante, era occupata da due ridotte oblunghe, specie di grandissime traverse contenenti parecchi ricoveri blindati, con disposizioni adatte per sparare dall'interno. I ricoveri blindati erano coperti di graticci, di paglia, di selci e di terra. Le due opere erano completamente circondate da una palizzata, e collegate alle paludi mediante una trincea. (Pei particolari veggasi la fig. 1ª).

Questa specie di trinceramento sembra utilissima allorchè non si abbia davanti a sè artiglieria provvista di proietti dirompenti, giacchè allora le trincee servono a riparare dai tiri diretti, ed i ricoveri dai tiri curvi.

Apprestamento a difesa di Rorke's Drift (*Zululand*). — Questo posto (fig. 2ª) si componeva di un ospedale, di un magazzino di pietrame con tetto di stoppia, di cucine e di forni, il tutto occupato da 104 uomini dell'esercito inglese e da 35 ammalati. Al nord eravi una linea di sassi,

un bosco, un giardino circondato da un fosso, ed un muro alto 1,50 *m*; al sud due piccole trincee di battaglia.

Nel gennaio 1879, subito dopo la disfatta delle forze inglesi a Isandhlwana, essendo giunta al detto posto la notizia che gli Zulù si preparavano ad attaccarlo da sud, si procedette in fretta all'apprestamento a difesa, aprendo feritoie nei muri dell'ospedale e del magazzino, barricando le aperture, e collegando i due fabbricati col mezzo di due parapetti formati da 2 carri e da sacchi di farina.

Il magazzino venne costituito a ridotto, separando il suo cortile dal rimanente, mediante un parapetto formato da casse di biscotto.

Benchè la posizione non fosse naturalmente forte, per causa della vicinanza del bosco, del giardino e delle costruzioni che trovavansi davanti alla linea di difesa, tuttavia (valendosi specialmente del ridotto interno) i difensori poterono sostenere per 24 ore un accanito combattimento contro nemico 6 volte superiore; il quale all'ultimo dovette ritirarsi, lasciando attorno all'opera 400 uomini. *Grazie al sangue freddo dei soldati e al chiarore dell'incendio dell'ospedale*, dice il periodico, *ad ogni colpo, tirato quasi a bruciapelo, si atterrava un avversario.*

Torri afgane (*Afghan sungars*). — Erano costituite da un recinto circolare di pietre a secco, nel quale gli avamposti delle colonne inglesi si mettevano al riparo dagli attacchi nemici, durante la campagna dell'Afganistan (1878-80).

Il recinto, le cui dimensioni variavano a seconda della forza che doveva occuparlo, veniva costruito sopra una collinetta; i suoi muri, coronati da sacchi a terra o da pietre disposte in modo da formar feritoie, erano abbastanza alti per non essere scavalcati e abbastanza forti per non essere rovesciati (fig. 3ª). All'interno eravi una banchina ed un terrapieno basso; all'esterno si aumentava l'altezza dell'ostacolo scavando il terreno al piede del muro e costruendo un fosso davanti alla porta d'entrata. Questa era chiusa con travi disposti orizzontalmente entro scanalature verticali.

Questo genere di fortificazione era d'altronde una imitazione delle opere indigene, giacchè in ogni villaggio afgano esisteva un ridotto o torre difensiva di pietra, ove i difensori occupavano un piano superiore, al quale si accedeva mediante una corda sospesa in una specie di pozzo.

Birmania. — A cominciare dal 1885 gli ufficiali del genio inglese hanno dovuto costruire nella Birmania superiore opere permanenti, opere semi-permanenti e posti di sicurezza.

Nelle *opere permanenti* il parapetto era di terra e le scarpe erano rivestite con muratura. I fabbricati per accasermamento erano costruiti con legno di teck e in essi si assegnava di solito:

una camera di 4,4 × 4,4 *m*, fornita di veranda, per ogni ufficiale;
» » di 2,2 × 4,4 » per ogni ufficiale assimilato, pei sergenti maggiori e per gli ufficiali indigeni;
una superficie di 4,5 m^2 di baracca per soldato inglese;
» » di 2,7 » » per soldato indigeno;
» » di 2,25 » » per portatore indigeno.

Nelle baracche destinate ad uso ospedale lo spazio assegnato ad ogni individuo si raddoppiava.

Nelle scuderie si assegnava ai cavalli uno spazio di 3 × 1,8 *m*, ai muli 2,7 × 1,5 *m* ed ai poneys 2,4 × 1,35 *m*.

Nelle *opere semi-permanenti*, per soddisfare alle regole igieniche e per evitare la propagazione degli incendi, i fabbricati si tenevano molto distanti fra di loro, cosicchè avveniva sovente che il cortile interno e lo sviluppo della linea di fuoco fossero sproporzionati alla forza della guarnigione. La forma più usata era quella di un quadrato (fig. 4ª) circondato da parapetto, da fosso triangolare, da reti di filo di ferro o da difese accessorie fatte con punte di bambù e di legno spinoso. Due blockhaus *a*, *b*, posti alle estremità di una delle diagonali del quadrato, fiancheggiavano il fosso, il quale si illuminava durante la notte con due lampade *l*, defilate alla vista e poste nel fosso stesso all'estremità dell'altra diagonale. All'interno si trovavano: due baracche per 50 uomini ciascuna, una scuderia per 10 cavalli, un magazzino, una cucina ed un fabbricato per gli ufficiali.

La pianta dei due blockhaus di legname era quadrata con lato di 3,6 *m* l'uno (fig. 5ª e 6ª) e di 7,2 *m* l'altro. Per accedere al piano superiore serviva una scala in parte (*m*) fissa, e in parte (*n*) mobile attorno ad un asse orizzontale *xy*. Questa veniva sollevata contro la porta del piano superiore dalle sentinelle di guardia.

I rivestimenti delle scarpe interne delle opere erano fatti, a seconda dei casi e del tempo di cui si disponeva, di tavole, di mattoni, di graticci o di fascine. I graticci lasciavano sfuggire le terre del parapetto al tempo delle frequenti pioggie torrenziali, proprie di quei paesi. I rivestimenti di fascine fatte con rami di bambù alternati con un'erba speciale di fiume (*kaing grass*) hanno dato ottimi risultati. Quest'erba, il cui stelo ha perfino 3 *m* di altezza, è fornita di nodi distanti 0,45 *m* circa, che hanno la proprietà di emettere radici, allorchè sono posti in una terra qualsiasi ed anche nella sabbia umida; per cui, bagnando di tanto in tanto il rivestimento di fascine, le radici penetrano nel parapetto, il quale acquista una resistenza straordinaria.

I posti di sicurezza, capaci di pochi uomini e stabiliti sulle vie di comunicazione, erano semplici blockhaus di legname di sezione quadrata, col lato interno di 7,2 *m* (fig. 7ª). Le pareti verticali erano imbottite per 0,20 *m* di grossezza, e per un'altezza di 2 *m* al piano terreno e

di 1,35 *m* al piano superiore, con mattoni crudi o terra pigiata. Al pianterreno, ove si penetrava per un'unica porta, trovavasi una specie di gabbia *R* costituente il ridotto.

DIFESE ACCESSORIE.

Zeribe. — Le zeribe, che sono state soventissimo impiegate nella spedizione del Sudan (1884-85), erano semplici recinti ove si ricoveravano le colonne per breve soggiorno. Per costruirle si sceglieva una località circondata da boschi o da cespugli spinosi di mimosa, che si tagliavano e si lasciavano quasi sempre sul posto. Avendone il tempo ed i mezzi, si collegavano queste abbattute con filo di ferro e si costruiva a tergo un piccolo parapetto.

L'ostacolo così costruito bastava sovente per impedire gli attacchi notturni, ma non resisteva ad un vero assalto.

Punte e palizzate di bambù. — Nella campagna di Birmania vennero molto usate le difese accessorie formate da punte di bambù e da ramaglia spinosa. La fig. 8ª rappresenta la sezione di un trinceramento ove lo spalto è coperto di molte file di punte di bambù; punte distanti fra loro 15 *cm*, lunghe 30 *cm* e infisse nel terreno per metà lunghezza. Esse hanno molta analogia coi paletti corti e sono molto temute dagli indigeni, i quali di solito vanno scalzi o con pantofole sciolte. Al piede della scarpa interna e non rivestita del parapetto havvi una palizzata di bambù alta 2,55 *m* (fig. 8ª e 9ª) costituita da grossi pali distanti 2,5 *m*, infissi nel terreno, i quali sostengono un fusto di bambù posto all'altezza d'appoggio del fucile, e altri pezzi di bambù disposti in modo da formare un graticcio molto serrato nella parte inferiore ed a maglie più aperte nella parte superiore. L'angolo diedro tra la palizzata e il parapetto è ripieno di spine di mimosa.

Un altro genere di palizzata, che rammenta alquanto il nostro antico cavallo di frisia, è costituito da forti pali verticali di bambù, alti 3 *m* (fig. 10ª), collegati da 3 ordini orizzontali di 3 bambù ciascuno, fra i quali si incastrano rami tagliati a punta. È questo un ostacolo molto difficile da superarsi prima di aver distrutti i rami a punta; cosa assai pericolosa e che richiede di fermarsi molto tempo sotto il fuoco nemico.

VIE DI COMUNICAZIONE.

Spedizione d'Abissinia (*1867-68*). — Durante questa spedizione gli ufficiali del genio dovettero dirigere numerosi lavori di campagna come: scavo di pozzi, costruzione di ponti, di magazzini e di strade. Inoltre essi dovettero fare i progetti e procedere all'impianto di una strada ferrata a carreggiata ristretta lunga 17,3 *km*, che collegava Zula (nella baia di

Annesley o di Arafali) col piede dell' altipiano. Questa strada ferrata, di costruzione molto difficile, richiese vari progetti di massima e fu costruita nello spazio di 3 mesi da soldati indigeni di fanteria e da alcuni operai specialmente incaricati della posa delle rotaie.

Ponte sul fiume Prah. — Durante la spedizione contro gli Ascianti (1873-74) si dovette far traversare dalla fanteria il fiume Prah, largo da 45 a 65 *m*, profondo da 2,5 a 3 *m*, a sponde ripide ed a fondo molto regolare, ma con corrente molto forte e soggetto a piene improvvise. Non si avevano i mezzi per affondare pali, ed i cavalletti a 4 gambe sarebbero stati trascinati dalla corrente. Si fece allora uso di pile speciali (*cribwork*), formate da tronchi d'alberi collegati da corde strette mediante cunei. La base di ogni pila misurava 2,4 × 1,8 *m* ed era costruita come è indicato nella fig. 11ª. I tronchi successivi andavano diminuendo di lunghezza ed al livello dell'acqua le pile si riducevano a 1,2 × 0,9 *m*. La parte inferiore delle pile si componeva sulla riva solo per un'altezza di 3 *m*; il che la rendeva di facile maneggio. Veniva poscia messa in acqua, e sostenuta mediante cilindri cavi, attaccati ad essa con nodi scorrevoli, mantenendola verticale per mezzo di sacchi di sabbia disposti sulla base. Giunta la pila sull'asse del ponte ed in posizione conveniente, si lasciavano rimontare i cilindri galleggianti e la pila si affondava nel posto che doveva occupare.

Da una zattera che aveva servito per la manovra, si gettavano in fretta sacchi di qualsiasi foggia, o scatole per riso, piene di sabbia, in modo da sopraccaricare la base della pila ed opporsi all' azione della corrente. Si sopraelevava quindi la pila, aggiungendo altri tronchi collegati come i precedenti (fig. 12ª). Tutte le pile furono poscia assodate mediante l'impiego di corde (grosse 75 *mm*) e di alte lungarine, inviate direttamente da Chatam. Il tavolato venne rinforzato con fili telegrafici e punte di ferro.

Questo ponte, la cui carreggiata era di 1,50 *m*, fu costruito in 61 ore.

Dopo sei settimane, cioè al ritorno della colonna, esso fu ancora trovato in perfetto stato, a malgrado di una forte piena che aveva raggiunto il livello della strada.

p.

Tav. I

Bosco

Sacchi

Biscotto

Carri

Sassi

Magazzino

Forni

Trincea

Cucine

Fig. 2ª
(1 : 1000)

Prima linea di difesa

Seconda linea di difesa

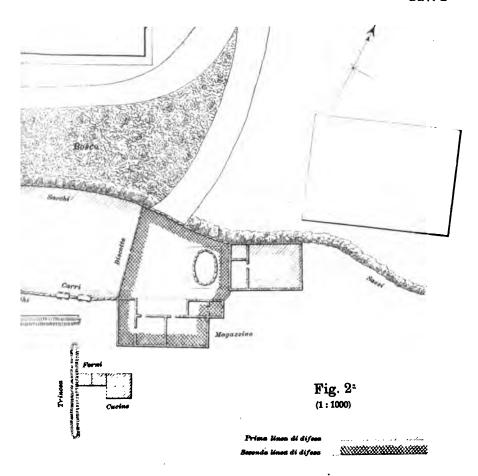



Fig. 3ª

NOTIZIE

FRANCIA.

Una mira razionale. — Il dott. Battandier riassume in un pregevole studio, testè pubblicato nel *Cosmos* col titolo suindicato, le idee esposte dal tenente Calichiopulo negli articoli: *Sistema di mire pel puntamento dei cannoni da campo e d'assedio* e *Il fenomeno della visione in relazione col puntamento*, inseriti nelle dispense di giugno e di luglio 1896 di questa *Rivista*.

Lo scrittore francese approva pienamente le proposte del nostro ufficiale e conchiude colle seguenti parole:

« Teoricamente le idee del signor Calichiopulo sono molto giuste, perchè sono fondate sopra un'analisi ragionata dell'occhio; ma saranno esse ammesse in pratica?

« La cosa è ben diversa; è nota la potenza del misoneismo e quale forza di resistenza si debba vincere per far adottare un procedimento di utilità incontrastabile, ma contrario alla *routine*. Così, richiamando l'attenzione su questa importante applicazione e sulla giustezza dei principî su cui è basata, non è il caso di farsi delle illusioni ed è da temersi che si continueranno a puntare ancora per molto tempo tanto i cannoni, quanto i fucili colle tacche di mira e coi mirini ora in uso. »

Progetto di costituzione di 25 compagnie di ciclisti. — Dai periodici militari francesi apprendiamo che, in seguito ai buoni servizi prestati dalla compagnia di ciclisti durante le ultime manovre, il deputato Hérissé ha presentato

alla camera un progetto di legge, avente per iscopo di organizzare 25 compagnie di ciclisti militari, che sarebbero così ripartiti:

una compagnia per ognuna delle 7 divisioni di cavalleria indipendenti, e

una compagnia per ognuno dei 18 corpi d'armata

La forza di queste compagnie dovrebbe essere di:

204 uomini (tra cui 5 ufficiali) per le compagnie assegnate alle divisioni di cavalleria, e di

117 uomini (tra cui 4 ufficiali) per le compagnie dei corpi d'armata.

La spesa totale richiesta per la formazione di queste unità sarebbe valutata dall'Hérissé ad un milione e mezzo di lire. Il servizio d'artiglieria potrebbe costruire le biciclette pieghevoli al prezzo di 280 lire ciascuna, nelle stesse condizioni in cui fabbrica ora la bicicletta per staffette.

GERMANIA.

Il nuovo cannone da campagna. — Le *Nouvelles de Hambourg* pubblicano alcuni particolari circa il nuovo cannone a tiro rapido, di cui è progettata l'adozione per l'artiglieria da campagna tedesca.

Il calibro di questo nuovo cannone è di 77 *mm*, per cui il pezzo risulta più leggiero e maneggiabile di quello ora in servizio. Il rinculo del pezzo è impedito da un ordigno adattato all'estremità dell'affusto e da un freno a corda simile in tutto a quello del cannone francese.

(*Italia militare e marina*).

L'alluminio nell'esercito. — L'*Avenir militaire* informa che recentemente sono stati distribuiti, ai soldati di parecchi reggimenti dell'esercito tedesco, i nuovi utensili da campagna ed i nuovi elmi di alluminio. La distribuzione è fatta a titolo di esperimento, e tanto gli utensili, quanto gli elmi sono abbrunati, affinchè non servano come punto di mira pel nemico.

Si afferma che gli elmetti furono specialmente ben accetti ai soldati a cagione della loro grande leggerezza.

GIAPPONE.

Acquisto di cannoni da campagna e da montagna a tiro rapido. — Secondo quanto riferisce l'*Engineering*, il governo giapponese ha acquistato a scopo di esperimento dalla *Société des forges et chantiers de la Mediterranée* un certo numero di cannoni da campagna a tiro rapido.

Questi cannoni ed il relativo materiale sono simili nelle loro caratteristiche principali a quelli Canet già descritti in questa *Rivista* (1); ne differiscono soltanto per alcuni perfezionamenti ultimamente adottati e per talune modificazioni, introdotte allo scopo di soddisfare a certe speciali esigenze di peso e di mobilità.

Il calibro del pezzo è di 70 *mm*. Il meccanismo di chiusura del cannone è a vite, e si apre con un solo movimento di una leva disposta lateralmente. L'otturatore estratto dal suo alloggiamento cade, ribaltandosi per azione del proprio peso, e determina l'espulsione del bossolo sparato. L'otturatore aperto in questa posizione non imbarazza i serventi, che eseguiscono la carica, e si trova riparato dai danni che casualmente potrebbe ricevere dal fuoco nemico.

I due cofani per munizioni, che fanno parte di questo materiale, sono stati studiati specialmente con lo scopo di ottenere la maggior possibile leggerezza e capacità. Contengono, uno 35 colpi, l'altro 60, e sono provvisti di un nuovo sistema di sospensione elastica, per assicurare quanto è possibile la conservazione delle munizioni durante il traino.

Insieme con questo materiale da campagna, la stessa casa costruttrice ha fornito al governo giapponese alcuni pezzi da montagna a tiro rapido, anche questi del calibro di 70 *mm*, che in seguito a prolungati esperimenti sono stati riconosciuti abbastanza potenti e di buon servizio. I cannoni hanno un meccanismo di chiusura a vite, che si apre in due movimenti, di tipo già descritto in questa *Rivista* (1). L'affusto è del sistema a coda elastica. Pel trasporto a soma si richiedono 1 mulo per ciascun cannone e 2 per ogni affusto. Le operazioni di caricare e scaricare il materiale, comporlo e scomporlo, sono facilmente eseguite e non richiedono tempo e mezzi maggiori di quelli che sono necessari per gli altri corrispondenti materiali generalmente in uso.

(1) V. *Rivista*, anno 1896, vol IV, pag. 441.

INGHILTERRA.

Telegrafia senza fili, sistema Marconi (1). — W. Preece tenne recentemente una lettura a Londra circa un sistema di telegrafia senza fili fondantesi non sulle azioni elettromagnetiche, ma sugli effetti elettrostatici cioè su onde elettriche di assai maggior rapidità di vibrazione (250 000 000 per 1', onde herziane). Queste piccole onde sono capaci di essere proiettate solo in una direzione come la luce, e per conseguenza il loro potere non viene di molto diminuito per la trasmissione a qualsiasi distanza. Inventore del sistema è il giovane elettricista italiano Marconi.

Durante la lettura, che era la prima esposizione pubblicata dell'apparato Marconi, venne presentato l'apparato dell'autore stesso; esso si compone di due cassette, che furono collocate una a ciascuna estremità della sala: in una di esse si eseguì un segnale ed un campanello si sentì immediatamente suonare nell'altra.

Non vi è nulla di nuovo nel principio applicato; lo stesso Hertz fu quello che insegnò a far uso di tali onde. Ma il Marconi, facendo l'applicazione pratica di tali onde, ha inventato congegni assai belli ed originali, e il Preece crede che quando saranno patentati e resi pubblici verranno ammirati da ogni persona

Il Preece aggiunge che le comunicazioni fatte in questa guisa non soffrono nè per nebbie, nè per pioggie, ed accenna i vantaggi che la navigazione potrebbe ritrarre da questo metodo di comunicazione, nella cui riuscita esso ripone la massima fiducia. (*L'Elettricista*).

L'« expanded metal ». — Dalla *Rivista tecnica dell'industria e dell'ingegneria* apprendiamo che il sig. Golding è riuscito a combinare una macchina, mediante la quale egli è in grado di conferire ad una lamiera metallica la struttura a traliccio od a maglie che dir si voglia. Le lamiere così trasformate possono servire con vantaggio a diversi usi, associandole ai vari materiali di costruzione

Pareti divisorie refrattarie al fuoco; archi di cemento di calcestruzzo; *plafonds* sospesi; pavimenti; piattabande, sono suscettibili di grandi miglioramenti quando costituiti coll'intervento di questi tralicci, che dal modo come sono ricavati furono dal Golding denominati in genere coll'appellativo di *expanded metal*.

(1) *Electrical Engineer*, XVIII, pag. 681.

RUSSIA.

Esperimenti di tiro contro piastre di acciaio di Krupp. — La *Allgemeine Militär-Zeitung* informa che al poligono di Ochta furono fatti recentemente esperimenti di tiro contro piastre di acciaio speciale, la cui composizione è tenuta segreta, costruite dallo stabilimento Krupp col sistema Harvey.

Queste piastre grosse 10 pollici (0,25 *m*) devono servire per le torri delle nuove corazzate *Petropawlosk* e *Sewastopol*, che ora si stanno armando. Per l'esperimento fu scelta una piastra, che fu collocata a tale distanza dalla bocca da fuoco, che la velocità d'arrivo del proietto non risultasse superiore a 690 *m*

S'impiegarono per il tiro cannoni da 8 pollici (20 *cm*), lunghi 35 calibri, con proietti d'acciaio scarichi fabbricati dallo stabilimento di Perm.

Si spararono due colpi contro due punti precedentemente designati della piastra, e si misurarono la forza viva d'arrivo dei proietti e la pressione dei gas

Il risultato fu molto soddisfacente, così che si decise di accettare le piastre.

Entrambi i proietti produssero nella piastra rigonfiamenti di circa 12 *cm* e si frantumarono; solo le ogive non si ruppero e rimasero infitte nel centro della cavità Nelle piastre non si riscontrò alcuna screpolatura.

Dopo questo esperimento ufficiale, si tirò contro la piastra un altro colpo con un cannone da 8 pollici lungo 45 calibri, impiegando un proietto d'acciaio dello stesso stabilimento di Perm. La piastra fu perforata; la velocità del proietto risultò di 850 *m* prima della perforazione e di 210 *m* dopo di essa.

SPAGNA.

Costituzione di una compagnia di areostieri e modificazione nei servizi del genio. — Finora il servizio areonautico era disimpegnato dalla 4ª compagnia del battaglione di telegrafisti, quantunque un decreto del 30 settembre u. s. avesse prescritto l'organizzazione di una compagnia di areostieri. La *Revue du cercle militaire* dà ora la notizia che sono stati impartiti gli ordini, affinchè si proceda senza indugio alla formazione di questa unità.

Nello stesso tempo si modificherà l'ordinamento dello stabilimento centrale del genio di Guadalajara, il quale dovrà comprendere, d'ora innanzi:

1° la maestranza;

2° il parco areostatico;

3° la colombaia militare centrale;

4° la fotografia militare;

5° i parchi d'assedio reggimentali ed i parchi d'assedio di riserva;

6° gli archivi del corpo del genio.

Saranno addette allo stabilimento la compagnia di operai del genio e la compagnia di areostieri; quest'ultima sarà inoltre incaricata del servizio delle segnalazioni con bandiere.

I quadri della maestranza si comporranno di un tenente colonnello, di un maggiore, di un aggiunto del genio e degli ufficiali della compagnia operai; il parco areostatico avrà un maggiore, ed il capitano e i due tenenti della compagnia areostieri. Il ministero della guerra designerà ulteriormente il personale necessario per il parco d'assedio e per gli archivi.

STATI UNITI.

Torpedine automobile Howel. — Il periodico *Yacht* informa che la marina americana ha testè adottato una nuova torpedine automobile il cui movimento è basato sullo stesso principio col quale si fanno muovere certi giocattoli automobili, ai quali il moto è dato dalla forza viva immagazzinata in un disco pesante, fatto rapidamente girare col mezzo di uno spago.

Questa torpedine, ideata da Howel, differisce dalle torpedini Whitehead e Schwartzkopf pel fatto essenziale che essa non ha nè serbatoio di aria compressa, nè macchina motrice. L'organo motore è nello stesso tempo l'organo direttore nel piano orizzontale, e consta di un giroscopio o disco massiccio, al quale si imprime un movimento di rotazione di 9000 giri al minuto. Le due eliche, che ricevono il loro movimento dal disco, invece di essere collocate l'una dietro l'altra, come nelle torpedini Witehead, sono poste a sinistra e a destra dell'asse longitudinale, e la loro velocità differenziale, regolata dal giroscopio, conserva in ogni istante del percorso una traiettoria rettilinea. L'immersione è mantenuta per mezzo di uno stantuffo idrostatico che opera sopra un pendolo, il quale modifica l'inclinazione della torpedine nel senso verticale. (*Cosmos*).

SVIZZERA

Il futuro cannone per l'artiglieria da campagna. — La *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung* informa che anche la Svizzera si trova preparata ad adottare un cannone a tiro rapido per l'artiglieria da campagna, appena gli Stati vicini prenderanno una simile decisione.

Tutti i necessari studi preparatori sono compiuti, e la spesa per il nuovo armamento sarebbe in cifra tonda di 3 milioni di lire.

I nuovi cannoni verrebbero costruiti in Francia, dove l'industria dell'acciaio ha fatto enormi progressi, così da superare perfino la Germania.

Poche settimane fa un tecnico svizzero fu inviato in Francia per fare studi in proposito.

STATI DIVERSI.

Il nuovo armamento dell'artiglieria da campagna. — Si è annunciato da parecchi giornali che tanto la Francia, quanto la Germania hanno deciso di adottare un nuovo armamento per l'artiglieria da campagna e che in entrambi questi Stati, la fabbricazione del nuovo materiale, già da qualche tempo avviata, procede alacremente.

Non si può dire se queste notizie siano esatte, perchè tutto ciò che riguarda tale questione è tenuto gelosamente segreto; certo è che, come in molti altri Stati, anche in Francia ed in Germania gli artiglieri ed i costruttori si occupano da molto tempo dello studio di un nuovo cannone da campagna. Pare anche che entrambe queste potenze siano riuscite a definire un materiale che soddisfa alle esigenze moderne; ma è probabile che ciascuna di esse continui a rimanere in atteggiamento di attesa, pronta a prendere una decisione non appena l'altra accenni a prevenirla.

Secondo l'*Armeeblatt* il nuovo cannone francese, che dovrebbe sostituire tanto quello da 90 *mm* delle batterie da campagna, quanto quello da 80 *mm* delle batterie a cavallo, ha il calibro di 75 *mm* ed è costruito con acciaio indurito. Esso è provvisto di un otturatore speciale che permette il tiro celere, di freno idraulico a doppio cilindro (per sopprimere il rinculo), e di cartocci-proietto: la sua celerità di tiro è di 6 colpi al minuto. L'affusto è senza seggioli ed ha la carreggiata di 1,20 *m*, invece che di 1,50 *m*, come generalmente è ora in uso.

Questa riduzione della carreggiata è ritenuta vantaggiosa, perchè rende molto più agevole la marcia delle vetture d'artiglieria sulle strade di campagna, dove spesso i carri del commercio, che hanno ordinariamente una larghezza di 1,20 a 1,30, formano profonde rotaie.

Quanto al cannone tedesco, le notizie portate a cognizione del pubblico sono finora molto scarse ed indeterminate. Esso sarebbe stato progettato dallo stabilimento Krupp ed avrebbe un calibro di 7 a 7,5 *cm*.

Gli esperimenti definitivi sarebbero stati eseguiti, in presenza dell'Imperatore, nel novembre u. s.

Le spese per il nuovo armamento sarebbero, in cifra tonda, di 200 milioni di lire in Francia e di 200 milioni di marchi (250 milioni di lire) in Germania.

Avendo quest' ultimo Stato un numero di cannoni da campagna inferiore a quello del primo (1), si può ritenere che il preventivo francese si riferisca solo all'armamento dell'artiglieria da campagna assegnata alle formazioni di 1ª linea (3100 cannoni), e che invece quello tedesco comprenda l'armamento di tutta l'artiglieria.

Per ciò che riguarda l'artiglieria da campagna austro-ungarica, l'*Armeeblatt* calcola che, per provvederla di un cannone d'acciaio a tiro rapido, occorrerebbero da 80 a 90 milioni di fiorini.

---

(1) Sul piede di guerra il numero dei cannoni da campagna è:
in Francia . . . . 5300 circa
in Germania . . . . 4100 »

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

GEORG KAISER. — Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. — (*Congegni di chiusura dei cannoni a tiro rapido*). Vienna, 1896, Comitato tecnico-militare.

Il prof. Kaiser, insegnante alla scuola superiore d'artiglieria di Vienna, pubblicò nel 1893, col titolo suindicato, come appendice al suo classico trattato sulla costruzione delle bocche da fuoco rigate, la descrizione dei principali sistemi di chiusura per cannoni a tiro rapido.

Questa appendice fu ora ristampata, in una seconda edizione, con numerose ed importanti aggiunte.

Nell'introduzione l'autore indica le condizioni alle quali devono soddisfare le bocche da fuoco a tiro celere, secondo che sono destinate a servire per l'armamento delle navi, per la guerra d'assedio o per quella di campagna.

Egli descrive poscia in modo particolareggiato i varî modelli di otturatori (che sono anche rappresentati in 12 tavole nitidamente litografate), raggruppandoli in due categorie, di cui la prima comprende quelli a cuneo e la seconda quelli a vite.

Da ultimo il prof. Kaiser fa un breve esame critico dei congegni descritti e rileva la superiorità degli otturatori a cuneo su quelli dell'altra specie.

Crediamo superfluo raccomandare questo libro, dettato da uno degli scrittori più competenti nella materia, poichè

è evidente la sua importanza in questo momento, in cui ovunque gli artiglieri si occupano con attività dello studio del nuovo cannone da campagna.

a.

PIERRE S. LYCOUDIS, *tenente colonnello del genio nell'esercito ellenico.* — **Suite au mémoire sur un nouveau système de bouches à feu démontables, publié en 1891.** — Imp. Anestis Costantinides, Athènes, 1896.

Il sig. Lycoudis ufficiale del genio ellenico pubblicò nel 1891 un notevole lavoro nel quale trattava estesamente la questione delle artiglierie scomponibili e dava i progetti di diverse bocche da fuoco costituite su quel principio.

Di tale lavoro, questa *Rivista* pubblicò a suo tempo un largo riassunto.

Da allora non può dirsi che lo studio delle artiglierie scomponibili abbia progredito; l'attenzione dei costruttori privati e quella degli artiglieri delle diverse nazioni si è in generale rivolta da tutt'altra parte. Forse non si è creduto che i vantaggi offerti da quelle bocche da fuoco in certi casi speciali fossero tali da compensare gli inconvenienti di avere un materiale in più, di costruzione e di impiego complicati in confronto ai materiali esistenti.

Il tenente colonnello Lycoudis torna ora sull'argomento e in un nuovo lavoro, che costituisce un'appendice a quello del 1891, presenta i progetti di 2 cannoni pesanti circa 300 *kg* scomponibili in 3 parti, e di altri 3 cannoni di 200 *kg* scomponibili in 2 parti.

La caratteristica principale dei progetti studiati nella memoria del 1891 in confronto a quelli odierni consiste nell'essere questi ultimi adatti ad ogni sistema di chiusura, mentre i primi si prestavano soltanto pel sistema che l'autore chiama *à chargement par le tonnerre*, e nel quale la parte posteriore del pezzo si muove scorrendo lateralmente per ricevere la carica.

A questo modo di caricamento erano state mosse diverse critiche, e l'autore ha rifatto il suo lavoro, per mostrare come i suoi sistemi di costruzione fossero indipendenti dal genere di chiusura adottato.

P.

E. ROCCHI, *maggiore del genio*. — **Questioni di fortificazione odierna.** — (Estratto dalla *Rivista militare italiana*, 1896). Volume di 120 pagine, in vendita presso la tipografia Voghera, Roma.

È un libro dove si trovano raccolti sette studî relativi a questioni fondamentali dell'odierna fortificazione, che vennero pubblicati in talune dispense della *Rivista militare italiana* (marzo-novembre 1896), coi seguenti titoli:

I. Le condizioni odierne nell'arte della difesa.

II. Il dualismo nella risoluzione dell'odierno problema difensivo.

III. Le costruzioni corazzate ed i particolari di un ordinamento difensivo secondo la nuova scuola.

IV. La fortificazione senza corazzature e la separazione completa della difesa lontana dalla vicina.

V. Le soluzioni intermedie dell'odierno problema difensivo.

VI. L'impiego della fortificazione nella difesa degli Stati.

VII. Il problema dell'attacco.

Scopo principale di questi studî è l'esposizione del momento storico presente dell'arte fortificatoria.

Sgombrato il campo dalle molteplici proposte che videro la luce negli anni susseguenti al 1885, quando, per l'introduzione delle granate cariche di potenti esplosivi, l'equilibrio tra l'attacco e la difesa apparve fortemente turbato a carico di quest'ultima, sono rimasti a contendersi il primato, negli studî e sul terreno, la fortificazione a grandi masse di calcestruzzo e di ferro (caposcuola Brialmont) e

le forme sottili e lineari (capiscuola von Sauer e Schumann). Tra i due sistemi opposti, ciascuno dei quali all'atto pratico non va esente da notevoli inconvenienti di ordine militare, tecnico ed economico, non è escluso possano esistere soluzioni intermedie del problema difensivo odierno. Su questo concetto si svolgono appunto i primi cinque studî.

Il sesto studio ha per iscopo di riassumere le questioni che sull'argomento della difesa degli Stati vennero trattate nel presente periodo e le forme di applicazione che i progressi dei mezzi di offesa e sopra tutto l'aumento delle gittate delle odierne bocche da fuoco hanno fatto sorgere in questi ultimi anni.

Il settimo studio fa notare come alle due opposte soluzioni del problema della difesa corrispondano due soluzioni del problema dell'attacco, proposte l'una dai conservatori delle vecchie forme dell'assedio regolare, l'altra dai novatori che propugnano esclusivamente gli attacchi così detti speditivi od improvvisati. Ma come nel problema della difesa, così in quello dell'attacco è aperta la via alle soluzioni intermedie. Se ne ha una prova in talune proposte che hanno veduto la luce in questi ultimi anni, e sembra che su questa via potrà anche il problema dell'attacco uscire dall'indeterminazione nella quale tuttora si trova e che apre il campo a continue e non esaurienti discussioni.

L'esame di tutte le dette questioni, fatto colla nota competenza dell'autore, si svolge essenzialmente nei riguardi militari e prescindendo dai particolari tecnici delle disposizioni difensive che attualmente si impongono; sicchè riteniamo che questo libro riuscirà non soltanto gradito agli ufficiali del genio, ma sarà utile altresì agli ufficiali delle diverse armi.

I. SANDIER, *capitaine du génie*. — **Organisation, attaque et défense des places.** — Un volume in 8° di 136 pagine, tipografia Berger-Levrault et C.ie, Paris, 1896.

Il volume è formato dalla riunione di tre articoli già pubblicati nella *Revue du génie* (anni 1891, 1894, 1895), e migliorati per quanto riguarda la disposizione della materia

e l'esecuzione delle 7 figure intercalate e delle 5 tavole annesse. È diviso nel modo seguente:

la 1ª parte è relativa all'organizzazione, all'attacco e alla difesa delle grandi fortezze situate in paese mediamente accidentato;

la 2ª parte tratta lo stesso argomento relativamente alle posizioni di sbarramento poste in località mediamente accidentate ed in paesi montuosi;

la 3ª è uno studio analogo ai precedenti sulle piazze improvvisate.

L'autore si dimostra piuttosto favorevole all'assedio regolare, ossia all'attacco passo a passo, e lo vuole conformato ai seguenti princìpî:

1° non attaccare mai una posizione senza controbattere quella retrostante che la sostiene;

2° nascondere alla piazza i preparativi dell'attacco ed aprire il fuoco all'improvviso, per paralizzare completamente le risorse della difesa;

3° non trascurare mai l'espugnazione dei punti d'appoggio di una *linea di resistenza*, sopratutto quando assicurano un buon fiancheggiamento.

Riguardo alla difesa, la sua condotta, secondo l'autore, deve tendere specialmente a guadagnar tempo. Se nella lotta d'artiglieria non può avere la superiorità del fuoco, preferirà di non rispondere, e quando le colonne d'assalto saranno giunte a tale distanza dall'opera che l'artiglieria assediante non possa più proteggerle senza colpirle col suo fuoco, cercherà di schiacciarle sotto il fuoco di fucileria e dei pezzi ancora intatti. Frattanto le truppe tenute in riserva eseguiranno vigorosi controattacchi

In relazione alle idee prevalenti in Francia intorno alla difesa delle piazze, ed al suindicato concetto di guadagnare tempo, l'autore ammette l'organizzazione di molteplici *linee di resistenza* a differenza del concetto prevalente in Germania dell'unica linea di difesa.

Accennate in poche parole le idee dell'autore, ci sentiamo in dovere di aggiungere che il volume in discorso, tro-

verà la stessa favorevole accoglienza degli articoli precedentemente pubblicati nella *Revue*, e riportati anche in parecchie riviste estere.

Dictionnaire militaire. Encyclopédie des sciences militaires, *rédigée par un comité d'officiers de toutes armes.* Librairie militaire Berger-Levrault et C^ie, Paris, 1^re et 2^me livraison, 1894; 3^me-5^me liv., 1895; 6^me-8^me liv., 1896.

Abbiamo ricevuto il 6°, 7° e 8° fascicolo di questa importante enciclopedia, la quale finora contiene i vocaboli compresi dall'*A* fino ad *Ecoles*.

La cura dimostrata nella compilazione di quest'opera, completa non soltanto per quanto riguarda i vocaboli, ma anche sotto il punto di vista delle idee, ci fanno esprimere i voti che presto vedano la luce anche gli altri fascicoli (circa 20 in tutto), affinchè gli studiosi possano avere a loro disposizione un'opera così utile da consultarsi in tante occasioni.

p.

Almanach für die K. u. K. Marine, 1897. — Vienna, libreria Gerold e C.

Di questo pregevole almanacco, pubblicato per cura della Redazione delle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* di Pola, è uscita testè la 17ª annata, la quale, come le precedenti, contiene molte notizie e numerosi dati sul materiale e sull'armamento delle flotte da guerra di tutto il mondo. Dei tipi principali e più recenti di navi corazzate dei varî Statî, si trovano nell'almanacco i disegni schematici

Raccomandiamo l'utile pubblicazione ai nostri lettori ed in special modo agli ufficiali dell'artiglieria da costa.

a.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

** LYCOUDIS. **Suite au mémoire sur un nouveau système de bouches à feu démontables publié en 1891.** Nouveau tracés. — Athénes, Imprimerie Anestis Constantinides, 1896.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** ROCCHI. **Questioni di fortificazione odierna.** — Roma, E. Voghera, 1896.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* FLAMANT. **Stabilité des constructions. Résistence des matériaux.** Seconde édition. — Paris, Baudry et C. 1897.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** LOPPÉ. **Accumulateurs électriques.** — Paris, Gauthier-Villars et Masson, 1896.

* THOMPSON. **Courants polyphasés et alterne-moteurs.** Traduction par E. Boistel. — Paris, Baudry, 1896.

*** ÉTAIX. **Manipulations de chimie. Préparations et analyses.** — Paris, Baillière et Fils, 1897.

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

* A. W. Z. **Streiflichter über die K. und K. Feldartillerie.** — Wien, Braumüller, 1896.

** FALLETTI. **L'artiglieria da campo e la goniometria.** — Roma, E. Voghera, 1896.

** GUERZONI. **Della tattica dell'artiglieria campale.** — Brescia, F. Apollonio, 1895.

Storia ed arte militare.

*** LETTOW-VORBECK. **Geschichte des Krieges von 1866 in Deutschland. Erster Band. Gastein-Langersalza.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1896.

* **Répartition et emplacement des troupes de l'armée française** — Paris, L. Baudoin, 1896.

** FAZIO. — **Guida per lo studio della Storia generale.** Padova, fratelli Selmin, 1894.

** IANELLI. **La campagna del 1815 e gli storici suoi.** Saggio di critica militare. — Piacenza, Vincenzo Porta, 1888.

* SCHNÜTZINGER. **Schwarmlinie und Feuerleitung. Eine Studie über den Kampf der Infanterie auf Grundlage unserer Exercir- und Schiessvorschriften.** — Wien und Leipzig, Braumüller, 1897.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* LYKOS. **Die Bestimmungen über das Gefecht im russischen Exerzir-Reglement für die Fusstruppen und die Nothwendigkeit ihrer Modernisierung. Polemische Betrachtungen über reglementarische Fragen.** — Wien und Leipzig, Braumüller, 1896.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* MAUDRY. **Waffenlehre für Officiere aller Waffen. Vierte Auflage. III. u. IV. Heft.** — Wien, Seidel und Sohn, 1896.

* **Regolamento di servizio in guerra.** Parte I. Servizio delle truppe — Roma, Voghera Enrico, 1896.

Regolamento per la scuola d'applicazione di sanità militare. — Roma, Voghera Enrico, 1896.

** **R. Università romana. Scuola d'applicazione per gl'ingegneri. Annuario scolastico per l'anno 1896-97,** compilato per cura del Segretario della scuola. — Roma, Tip. della R. Accad. dei Lincei, 1896.

Miscellanea.

** DE PARDIELLAN. **La vie militaire en Russie, d'après les ouvrages de Krestovski, Vereschagin et Tchubinski.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1896.

*** KUFAHL und SCHMIED-KOWARZIK. **Duellbuch. Geschichte des Zweikampfes nebst einem Anhang enthaltend Duellregeln und Paukcomment.** — Leipzig, Weber, 1896.

*** OTTONIERI. **L'Italia presente e i suoi fati.** — Roma, E. Loescher e C., 1897.

* **Annuaire pour l'an 1897, publié par le bureau des longitudes. Avec des notices scientifiques.** — Paris, Gauthier-Villars et Fils.

Carte.

* **Piano del porto e della città di Palermo,** scala di 1 : 5000; rilievi eseguiti nel 1887. — Genova, Ufficio idrografico della R. Marina, 1891.

* **Isola di Capraia,** scala di 1 : 20 000; rilievi eseguiti nell'anno 1883. — Genova, Ufficio idrografico della R. marina, 1891.

* **Riviera da punta Mesco a Lerici,** scala di 1 : 25 000; rilievi eseguiti negli anni 1892-94. — Genova, Ufficio idrografico della R. marina, 1894.

* **Golfo di Portovecchio,** scala di 1 : 22 500; dai rilievi eseguiti dalla Marina Francese nell'anno 1884. — Genova, Ufficio idrografico della R. marina, 1895.

* **Golfo di Napoli,** scala di 1 : 60 000; rilievi eseguiti negli anni 1883-86. — Genova, Ufficio idrografico della R. marina, 1889. Edizione 1894.

* **Piani dei porti di Favignana, Trapani e Marsala,** scala di 1 : 8000; rilievi eseguiti nell'anno 1887. — Genova, Ufficio idrografico della R. marina, 1893.

* **Porto di Siracusa,** scala di 1 : 7000; rilievi eseguiti nell'anno 1887. — Genova, Ufficio idrografico della R. marina, 1890.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Il nuovo materiale dell'artiglieria.
(*Armée territoriale*, 2 genn.).

Il cannone a tiro rapido.
(*Avenir militaire*, 1° e 5 genn.).

Banos. L'artiglieria da campagna dell'avvenire. (*Revista cientifico-mil.*, 1° dic. 96).

Un nuovo cannone a tiro rapido francese (sistema Canet).
(*Allg. Mil.-Zeitung*, N. 100, 1896).

Il cannone Canet M. 1896.
(*Mil.-Wochenblatt*, N. 1).

Il nuovo armamento dell'artiglieria.
(*Armeeblatt*, N. 53, 1896)

Cannoni a tiro rapido, sistema Canet.
(*Engineering*, 4 e 18 dic.),

Zalebin. Tabelle del caricamento dell'artiglieria. (*Artilleriski giurnal*, dic.).

Munizioni. Esplosivi.

Schmerber. Gli esplosivi di sicurezza: loro fabbricazione, loro proprietà e loro uso. (*Génie civil*, 19 e 26 dic.).

Simas. Le polveri senza fumo. (*Revista do exercito e da armada*, nov.).

Munizioni per il tiro rapido. (*Arms and explosives*, genn.).

Esperienze sulle polveri senza fumo, di Griffith. (*Scientific american supp.*, 5 dic.).

Armi portatili.

D'Aout. La grande tensione delle traiettorie e il fucile dell'avvenire. (*Journal des sciences mil.*, dic.).

Nunes. Potere distruttivo delle pallottole lanciate dalle armi di 6,5 *mm* sopra corpi animati. (*Revista militar*, Lisbona, 15 dic.).

Valdés. Spada e sciabola. (*Rev. tecn. infant. y caballeria*, 15 dic.).

L'origine delle armi da fuoco automatiche. (*Engineering*, 18 dic.).

Fosbery. Sulle pistole. (*Journal R. U. Service Inst.*, dic.)

Tiro. Balistica. Matematiche.

Ciappi. Applicazioni del teorema di Menabrea. (*Annali Societa ing. e arch. ital.*, 30 nov. 1896).

Pailhade. Progetto di estensione del sistema decimale alle misure del tempo e degli angoli. (*Revue scientifique*, 2 genn.).

Studio sopra la balistica delle polveri moderne (continuaz.). (*Rev. marit. brazileira*, nov).

Esperienze di tiro contro una torretta della corazzata *Massachusetts*. (*Scientific american*, 12 dic.).

Delvig. Correzione della spoletta dopo quattro colpi (fine). (*Artilleriski giurnal*, nov.).

Zabudski. Aggiunta all'articolo « l'elaborazione dei risultati dell'osservazione » (*Id.*, dic.).

La determinazione più esatta della tensione dei gas delle polveri mediante l'apparecchio crusher (*Id.*, id.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

A proposito di segnalazioni ottiche. (*Riv. di fanteria*, nov.).

Nuova organizzazione della telegrafia da campo in Francia. (*Avenir militaire*, 5 genn.).

Berthier. L'automobilismo elettrico e gli accumulatori leggieri. (*Cosmos*, 5 dic. 96).

Maze. L'aviazione nel XVII secolo. (*Id.*, 19 dic.).

Brylinsky. Sulla maniera di servirsi di un cavo sottomarino come cavo telefonico (continua). (*Éclairage elect.* 2 gen. e seg.).

Carta colombofila francese indicante i dipartimenti interdetti, i dipartimenti liberi e le città aperte per le lanciate dei colombi, nonchè le linee di strade ferrate e le distanze chilometriche. (*Revue colombophile*, 10 genn.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Rocchi. Il problema dell'attacco (fine). (*Riv. militare it.*, 1° dic.).

Schröder. Informazioni nuove ed informazioni vecchie rettificate sopra Marguerite Carnot come scrittore di fortificazione. (*Archiv für die Art.-u. Ing.-Off.*, nov., dic.).

Corazzature per opere di fortificazione. (*Scientific american*, 26 dic.).

Ignatovitc. Ridotte difensive costruite sopra i nodi della posizione. (*Ingenierni giurnal*, sett.).

Nilus. Torri corazzate e affusti scomparenti. (*Artilleriski giurnal*, nov. e dic.).

Costruzioni militari e civili
Ponti e strade.

Ventilazione delle gallerie col sistema Saccardo. relazione sulle esperienze alla galleria di Pracchio. (*Giornale del genio civ.*, sett.-ott.).

Brunelli e **Canonici**. La chiusa di Casalecchio. (*Annali Soc. ing. e arch. ital.*, 30 nov. 96).

Apparati di sollevamento d'acqua pel servizio domestico. (*Riv. tecn. dell'industria e ing.* 15 dic.).

Ricerche sui fenomeni anormali nella presa dei cementi. (*Id.*, id.).

Principî fondamentali per la calcolazione e la costruzione di una ferrovia elettrica di Max Corsepius (continua). (*L'Industria*, 13 dic.).

Dumas. Lavori di ampliamento del porto di Dunkerque. (*Génie civil*, 12 e 19 dic.).

Dumont e **Bagnères**. Trasmissione della forza motrice col mezzo dell'elettricità agli apparecchi di stazione delle strade ferrate. (*Id.*, 2 genn. e seg.).

Kutzinigg. Circa i pali a vite e circa il loro impiego nella costruzione dei ponti in Danimarca. (*Mittheil. über Gegenst. des Art.-u. G.-Wesens*, fasc. 12°, 1896).

Majakovschi. Pozzo artesiano dell'arsenale di Briansk. (*Ingenierni giurnal*, sett.).

Dolukhanov. L'odierna strada rotabile a Teheran e suo miglioramento, ultimamente intrapreso. (*Id.*, id).

Ruktescell. Trasporto ed impianto delle strade ferrate mobili (fine). (*Artilleriski giurnal*, nov.).

Tecnologia.
Applicazioni fisico-chimiche.

Accensione delle lampade sulle strade pubbliche, del Marschal. (*L'industria*, 27 dic.).

V. Geersdäle. Note storiche sulla liquefazione dei gas. (*Cosmos*, N. 619).

Béthuys. Il filtro Capillery. (*Id.*, N. 620).

Batut. Fotografia aerea mediante il cervo volante. (*La Nature*, 2 genn.).

Richar. Applicazioni meccaniche dell'elettricità: ascensori; ponti scorrevoli; freni; perforatrici. (*Éclairage élect.*, 12 dic.).

Raveau. I progressi dell'elettricità nel 1896. (*Id.*, 2 genn. e seg.).

Sella e **Majorana**. Esperienze sui raggi di Röntgen. (*Id.*, id.).

Bessemer. Origini del metodo Bessemer. (*Scientific american sup.*, 5 dic.).

Leconte Stevens. Circa alcune difficoltà fisiche nella costruzione delle grosse artiglierie. (*Id.*, 26 dic.).

Organizzazione ed impiego
delle armi di artiglieria e genio.

Zanotti. L'arma del genio e le sue svariate specialità. (*Riv. militare it.*, 15 dic.).

Studio sull'organizzazione di un'artiglieria a tiro rapido. (*Journal des sciences mil.*, dic.).

Taubert. Alcune notizie sulle batterie pesanti da campagna negli eserciti esteri. (*Mil.-Wochenblatt*, N. 113, 1896).

Sul modo di dirigere l'azione e particolarmente i movimenti ed il tiro dell'artiglieria pesante d'assedio nell'attacco di fortezze e quindi nei combattimenti d'assedio. (*Jahrbücher f. d. deutsche A. u. M*, genn.).

Istruzione dei pontieri. (*Revista de engenheria mil.*, Lisbona, nov.).

Tiedemann Il comandante di batteria nella mobilitazione ed in guerra. (*Militär-Zeitung*, N. 51 (1896) e seguenti).

Ofrosimov. Inizio del nuovo sviluppo dell'artiglieria da campagna (fine). (*Artilleriski giurnal*, nov.).

L'artiglieria campale in unione colle altre armi (fine). (*Id.*, id.).

Sulla questione della fabbricazione del materiale da guerra del genio. (*Ingenierni giurnal*, giugno e lugl., 96).

Parere del comitato del genio russo sui rendiconti dell'istruzione speciale delle truppe del genio nel 1895. (*Id.*, id.)

Storia ed arte militare.

Lazzari e Pesci. Su di un problema di strategia navale. (*Riv. maritt.*, dic.).

L'esercito argentino. (*Riv. fanteria*, nov.)

La spedizione inglese nel Sudan (dalla relazione ufficiale del gen. Kitchener). (*Riv. militare it.*; 15 dic.)

Armamenti all'estero. (*Italia mil. e marina*, N. 2)

L'esercito greco. (*Id.*, N. 2 e seg.)

I ciclisti combattenti, nelle grandi manovre austriache. (*Revue cercle mil.*, 2 genn.)

Ettingshausen. Come i tedeschi colonizzano e come conservano le loro colonie.. (*Id.*, id.).

La spedizione egiziana nel Sudan. (*Revue mil. de l'étranger*, nov. 96).

Lewal. La chimera del disarmo (fine). (*Journal sciences mil.*, dic.).

Masloff. Introduzione agli studî scientifici sulla tattica. (*Id.*, id.).

Tiri di guerra. (*Id.*, id.).

La tattica e l'armamento della cavalleria (continuaz.). (*Rev. cavalerie*, dic.).

La campagna del 1896 contro Dongola. (*Mil.-Wochenblatt*, N. 1).

Considerazioni strategiche sulle campagne del 1796 in Germania ed in Italia. (*Jahrbücher f. d. deutsche A. u. M.*, genn.).

Colomb. I cómpiti dell'esercito e dell'armata nella difesa dello Stato. (*Journal R. U. Service Inst.*, dic.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Regolamento italiano e francese sul servizio in campagna. (*Riv. militare it.*, 1° dic. e seguenti).

Lo sviluppo progressivo delle scuole di tiro dell'artiglieria in Germania. (*Revue mil. de l'étranger*, nov.).

Le manovre imperiali tedesche nel 1896. (*Id.*, id.).

Ettingshausen. L'iniziativa durante le grandi manovre tedesche del 1896. (*Rev. cercle mil.*, 26 dic.).

I regolamenti di esercizi della cavalleria russa. (*Rev. cavalerie*, dic.).

Olscevski. A proposito delle istruzioni preparatorie per il tiro. (*Artilleriski giurnal*, nov.).

Pilntzinski. Osservazioni circa il regolamento di esercizi dell'artiglieria. (*Id.*, dic.).

Marina.

Malfatti. Caldaia Yarrow e caldaia Thornycroft. (*Riv. marittima*, dic.).

Roslo. Impiego delle torpediniere. (*Id.* id.).

Teso. La marina e gli agrari. (*Id.* id.).

Operazioni militari marittime (continua). (*Riv. militare*, 15 dic.).

Bellet. La marina da guerra del Chili. (*La Nature*, 2 genn.).

Farret. Questioni di strategia navale. (*Revue maritime*, nov.).

Llano. Collisioni in mare e modo di evitarle od almeno attenuare le loro conseguenze (traduz.). (*Revista gen. de marina*, dic.).

Jaques. Corazzature e artiglierie di grosso calibro: progressi e tipi odierni. (*Id.*, id.).

La navigazione sottomarina (continuaz.). (*Revista mar. brazileira*, nov.).

Le più recenti armi subacquee ed il loro impiego nella difesa delle coste. (*Armeeblatt*, N. 52, 1896).

La nostra flotta (tedesca). (*Jahrbücher f. d. deutsche A. u. M.*, genn.).

Navi da guerra costruite nel 1896. (*Engineering*, 18 dic.).

Miscellanea.

Porro. Note sulla sistemazione scientifica dello studio della geografia militare (fine). (*Riv. militare it.*, 1° dic.).

Lo stretto dei Dardanelli. (*Id.*, id.).

Millosevich. Geografia generale: « La terra nel suo complesso; la sua atmosfera e la sua idrosfera » di Hann.
(*Boll. Società geograf. ital.*, fasc. 12°).

Mongiardini La colonia tedesca dell'Africa orientale. (*Riv. marittima*, dic.).

Del vettovagliamento in tempo di pace. (*Riv. di fanteria*, nov.).

La cooperazione per il credito tra gli ufficiali. (*Id.*, id.).

La fuga di Mollwitz. (*Id.*, id.).

Maestrelli. Un caso di cisticerco del vitreo. (*Giornale medico del R. Esecito*, dic.).

Alvaro. Relazione sui malati e feriti provenienti dai presidî d'Africa, curati nell'ospedale militare di Napoli. (*Id.*, id).

Frölich. Nuove proposte circa le vetture dette *ausiliarie*, per il trasporto dei feriti. (*Revue mil. suisse*, dic.).

A proposito della carta dell'Abissinia. (*Cosmos*, 5 dic. 1896).

Lippmann. I pozzi artesiani del Sahara. (*Bulletin Société ingénieurs civ. de France*, nov.).

Senna. Il materiale da guerra nell'India. (*Rev. do exercito e da armada*, nov.).

Soulages. Zone d'influenza di un sistema di stazioni ferroviarie nelle colonie agricole. (*Anales de la Sociedad cientifico argentina*, nov.).

Almeida. Progetto di organizzazione della velocipedia militare nell'esercito portoghese. (*Revista militar*, 31 dic.).

Stavenhagen. Sulla esposizione industriale di Berlino inaugurata il 1° maggio 1896. (*Archiv für die Art. u. Ing. Off.*, nov. e dic.).

Alscher. Tessuti impermeabili per scopi militari.
(*Mittheilungen über Geg. des Art.-u. G.-Wesens*, fasc. 12°, 1896).

La croce rossa. (*Mil.-Zeitung*, N. 51, 1896).

Il servizio di ricognizione nelle esercitazioni del tempo di pace e le ricognizioni in guerra. (*Mil.-Wochenblatt*. N. 1).

Schweizer. Sulla guerra.
(*Allgem. Schweiz. Militärzeit*, N. 1).

Lo spirito e la materia nella guerra.
(*Jahrbücher f. d. deutsche A. u. M*, genn.).

Le grandi esercitazioni militari francesi dello scorso anno. (*Id.*, id.).

Notizie sull'esercito e sulla flotta russa. (*Id.*, id.).

Galloway. Acqua di cedro: annotazioni relative ad un secolo di uso nell'esercito. (*Journal R. U. Service Inst.*, dic.)

CONSIDERAZIONI
SULL'ESECUZIONE PRATICA DEL TIRO
DELLE BATTERIE DA COSTA

---

1. In alcuni studî pubblicati in questa *Rivista* (1), avemmo occasione di trattare teoricamente, e sotto un punto di vista molto generale, alcune questioni attinenti al tiro delle batterie da costa.

Reputiamo ora conveniente procurare di tradurre praticamente i concetti generali enunciati, e di esporre in questo lavoro quali sarebbero, a nostro avviso, le disposizioni particolareggiate da darsi, per trarre dai criteri teorici tutto il frutto possibile.

Per le considerazioni da farsi sarà anzitutto opportuno enunciare quelle proposizioni che, a parer nostro, costituiscono *le caratteristiche del tiro delle artiglierie da costa*, ossia:

1° *Il peso rilevante delle bocche da fuoco e delle munizioni rende lenti la carica ed il puntamento, dando*

---

(1) *Considerazioni sulle probabilità di tiro delle artiglierie da costa* e *della marina*. — *Rivista di artiglieria e genio*, anno 1893, vol. I, pag. 245 e 411.

Impiego dell'alzo ordinario nel puntamento da costa — *Id.*, 1894, vol. IV, pag. 195.

Sulle probabilità di tiro delle artiglierie da costa. — *Id.*, 1895, vol. I, pag. 88.

Le caratteristiche del tiro da costa. — *Id.*, 1895, vol. I, pag. 430.

Confronto dei metodi di puntamento. — *Id.*, 1895, vol. III, pag. 5.

Preparazione del personale d'artiglieria da costa. — *Id.*, 1895, vol. III, pag. 10.

una celerità di tiro compresa fra 4 e 6 minuti tra salva e salva.

2° *Le navi da battersi possono spostarsi con grande velocità ed evoluire* A CAPRICCIO *a corto raggio, in modo da determinare un'estesa zona entro la quale potrebbero indifferentemente trovarsi nel periodo di tempo decorrente dall'inizio delle operazioni di puntamento all'istante dell'arrivo del proietto.*

Il caso generale, per rotte ben definite, può ritenersi quello del moto equabilmente vario lungo un arco di circolo.

Le navi permangono pochissimo tempo nel settore di tiro.

3° *Qualunque telemetro, per quanto preciso, darà quasi sempre luogo ad un limite di impiego inferiore alla gittata massima delle bocche da fuoco.*

4° *Non si può adottare un metodo di puntamento preparato rigoroso; ma necessita appigliarsi all'ipotesi del moto circolare o di quello rettilineo uniforme, a seconda che si possa disporre di ufficiali telemetristi, o soltanto di personale di truppa. Il puntamento preparato ha limiti, all'infuori dei quali bisogna ricorrere alla* DISPERSIONE RAZIONALE DEL TIRO.

5° *La lentezza del tiro, la grande mobilità del bersaglio e la piccola permanenza di esso sotto il fuoco non permettono l'attuazione delle regole generali dei tiri da campagna e d'assedio. Vengono quindi escluse le correzioni sistematiche durante l'azione, esigendosi invece correzioni iniziali con colpi di prova.*

Si manifesta inoltre la convenienza di un largo impiego scalare delle elevazioni per ottenere buoni risultati fin dalla prima salva.

2. Converrà adunque procedere anzitutto allo studio di un metodo di *correzioni iniziali*, mediante *colpi di prova*, sparati nei giorni che precederanno il combattimento, in modo da rendere (indipendentemente dalla valutazione della distanza) il tiro quasi rettificato, e quindi bisognevole di pochissime correzioni *durante l'azione*.

Le correzioni iniziali verranno causate da errori provenienti:

a) dal vento;

b) dalle variazioni di velocità iniziale;

c) dal deterioramento delle bocche da fuoco;

d) dalle variazioni del coefficiente balistico ridotto.

Bisognerà quindi che in ogni batteria si possano avere:

a) notizie sui *venti dominanti*, sulla loro direzione e velocità, sui diversi effetti prodotti dal vento nelle varie zone del settore di tiro della batteria, con l'indicazione delle correzioni da farsi nei singoli casi;

b) indicazioni del diverso stato della polvere che si ha in dotazione: per avere un'idea delle variazioni di velocità iniziale, sarà utile che il comandante della batteria conosca bene in quali epoche vennero confezionate le varie cariche e sopra tutto abbia notizie sull'umidità delle riservette-cartocci e della polveriera; anzi sarà bene ch'egli conosca le relative correzioni desunte dai tiri precedenti, qualora se ne fossero eseguiti; in caso negativo egli procurerà di eseguire dei colpi pigliando le cariche dai diversi locali;

c) notizie sul deterioramento delle bocche da fuoco, le quali, più che dai fogli matricolari, verranno desunte dai tiri precedenti, indicando le correzioni relative ai singoli pezzi per determinate distanze dei bersagli;

Potremo poi ricavare, mediante colpi di prova, dati più utili e che contempleranno anche le variazioni del coefficiente balistico ridotto.

Tali colpi di prova potranno venire eseguiti contro galleggianti qualsiasi o gavitelli situati a distanze convenienti dalla batteria. In mancanza di bersagli o gavitelli, potremo eseguire il tiro mediante il puntamento indiretto, prendendo per obiettivo un punto qualsiasi del mare, individuandolo geometricamente per mezzo del telemetro (1).

---

(1) Vedere l'esempio di tiro N. 1.

3. Mediante i *colpi di prova* potremo avere dati preziosi se si eseguiranno sovente, in ore diverse del giorno, ed in condizioni atmosferiche variabili.

Conseguiremo così i seguenti scopi:

1° ottenere il *raggruppamento*, ossia procurare che ad una stessa indicazione della voluta-quadrante, o di qualsiasi indicatore delle elevazioni, corrisponda una gittata quasi uguale per tutti i pezzi;

2° ottenere la *concordanza col telemetro*, ossia ricavare le correzioni da farsi a *tutta la batteria*, perchè la gittata media dei pezzi (per una nota distanza di tiro) non differisca molto dalla distanza del bersaglio indicata dal telemetro;

3° ricavare le correzioni pel *puntamento individuale*, se si tratta di cannoni (1).

Pel primo scopo potremo ritenere che una batteria spari a salve *raggruppate*, quando dall'esecuzione di più colpi con la stessa elevazione risulti che fra la gittata media più corta e quella più lunga, relative ai diversi pezzi, non vi sia una differenza di gittata superiore ad una certa frazione della *striscia relativa* (2).

Infatti, sparando colla stessa elevazione, p. es. quattro colpi per pezzo, avremo che, tanto per la gittata media corta, quanto per quella media lunga, può essersi verificato l'er-

---

(1) I *colpi di prova* eliminerebbero adunque la necessità di dover *analizzare* le singole cause di deviazione del tiro e darebbero l'idea *sintetica* delle correzioni da apportarsi tanto ad ogni pezzo individualmente considerato, come a tutta la batteria presa nella sua potenzialità. Ciò eviterebbe qualsiasi sottigliezza di discussione teorica, mantenendo nel piano campo della pratica l'importante questione delle correzioni del tiro.

(2) *Considerazioni sulle probabilità di tiro delle artiglierie da costa e della marina*, pag. 270. È la striscia (F'_1) risultante dal valore (F') delle tavole, da un maggiore errore di puntamento, e dall'errore del telemetro, considerando però in questo caso errori di entità inferiore che nel caso di tiro di guerra, poichè nel fare i colpi di prova si ha tutto l'agio per ben puntare e ben ricavare il risultato dei colpi.

rore probabile $\left(\pm\frac{1}{4}F_1'\right)$ (1) e quindi, in totale, le due gittate potranno distare di $\frac{1}{2}F_1'$. Enuncieremo di conseguenza la seguente regola: *Per avere salve raggruppate basterà fare correzioni soltanto quando la differenza di gittata media, fra il pezzo che tira corto e quello che tira lungo, supera la $^1/_2$ striscia relativa F_1'* (quando si sieno sparati quattro colpi per pezzo).

In pratica, per ottenere che un pezzo aumenti o diminuisca la propria gittata, mantenendo invariato il numero della graduazione dell'indicatore dell'elevazione, converrà spostare l'origine della graduazione dell'indicatore, in modo da ottenere che, fra i limiti di distanze entro i quali il tiro dovrà avere carattere di grande concentramento, la correzione in gittata risultante produca approssimativamente il desiderato raggruppamento delle salve. Conseguentemente capiterà che, di qua del limite minore e di là di quello maggiore della zona di concentramento, lo spostamento della graduazione produrrà variazioni di gittata non adeguate al raggruppamento delle salve. Ma ciò non porterà pregiudizio, giacchè, specialmente alle grandi distanze, la dispersione della salva sarà, come vedremo in seguito, più utile che dannosa. Per le distanze minori, e col tiro teso, potremo apportare opportune correzioni.

Trattandosi di cannoni posti in opere piuttosto alte potremo ammettere che la zona del tiro a salve di batteria, con carattere di grande concentramento, sia compresa fra i 3000 ed i 5000 *m*. Per conseguenza, volendo, a parità di distanza di tiro indicata, aumentare p. es. di 100 *m* la gittata di un dato pezzo, dovremo far segnare all'indicatore del pezzo stesso la distanza intermedia di 4000 *m*; poscia, senza muovere la culatta, spostare la graduazione dell'in-

(1) Sapendo che l'errore probabile relativo alla media di n colpi è uguale all'errore probabile corrispondente ad un colpo isolato $\left(\frac{1}{2}F_1'\right)$ diviso per $\sqrt{n}$.

dicatore (o lo stesso indice) fino a far segnare la distanza di 3900 *m.*

Pel puntamento individuale apporteremo la necessaria correzione all'alzo, in modo che il pezzo abbia buon effetto nel tiro a palla alle piccole distanze.

Pel tiro degli obici potremo considerare come zona di concentramento, quella compresa fra la minima distanza di tiro e quella per la quale la probabilità di tiro contro bersaglio fermo risulterebbe almeno uguale al 50 °/₀, tenendo conto anche dell'errore del telemetro. Bisognerebbe quindi, per una distanza intermedia, spostare l'indicatore dell'elevazione, in modo da produrre press'a poco l'aumento o la diminuzione di gittata che si desidera. Aumento e diminuzione che varieranno naturalmente colle diverse cariche ed anche col variare degli angoli di elevazione, ma che pur tuttavia contribuiranno a rendere più raggruppate le salve.

Pel secondo scopo possiamo pure esigere che (dopo aver ottenuto il *raggruppamento*) la sconcordanza fra gittata e distanza del bersaglio non superi l'errore probabile del tiro $\left(\frac{1}{2} F_1'\right)$ ed enunciare la regola: *bisogna correggere la distanza di tiro tutte le volte che la gittata media dei vari pezzi diversifichi per più di mezza striscia relativa* $\left(\frac{1}{2} F_1'\right)$ *dalla gittata che corrisponderebbe ai dati di tiro coi quali si eseguirono i colpi di prova.*

Pel terzo scopo converrebbe *sparare sempre* i colpi di prova facendo operare i puntatori e puntando realmente contro qualche piccolo bersaglio. In mancanza di questo potremo eseguire il tiro come pel puntamento preparato indiretto, facendo servire la *voluta-alzo* da indicatore dell'elevazione, e trasformando poi in graduazione d'alzo le correzioni da farsi in metri (1).

(1) Sarà sempre da preferirsi il puntamento diretto contro un piccolo bersaglio, giacchè col puntamento indiretto non si potrebbe tener calcolo di qualche imperfezione relativa alla posizione del filo orizzontale dell'alzo.

Il comandante della batteria terrebbe conto dei risultati ottenuti, e saprebbe quindi applicare con criterio le correzioni alle distanze corrispondenti a quelle, per le quali vennero eseguiti i colpi di prova.

4. Trattandosi di bersagli in moto e che potranno presentarsi a distanze variabilissime, converrà studiare come dovremo applicare le correzioni a distanze diverse da quelle dell' esperienza. Bisognerebbe quindi conoscere la legge di variazione delle deviazioni in funzione della distanza, quando le cause di deviazione si ammettano costanti nella durata del tiro. In generale, si ritiene che tali deviazioni sieno proporzionali alle distanze e si propone la *correzione percentuale*; a noi sembra invece che le deviazioni dovrebbero seguire la stessa legge di variazione delle striscie F'.

Infatti, queste ultime ci dànno l'idea del modo col quale variano, alle diverse distanze, le deviazioni probabili dovute principalmente alle variazioni *ordinarie* di velocità iniziale e di coefficiente balistico. D'altra parte, se nei tiri eseguiti alle varie distanze, in un intervallo di tempo relativamente breve, intervengono cause deviatrici *straordinarie*, ma press'a poco costanti, come sarebbero una variazione di velocità iniziale per l'impiego di una data qualità di polvere, una variazione accentuata nel coefficiente balistico ridotto causata da una diversità di peso press'a poco uguale in tutti i proietti, o da una forte variazione nella resistenza dell'aria dovuta alle condizioni igrometriche, barometriche e termometriche, si potrà ammettere che, alle varie distanze, le deviazioni dovute a queste perturbazioni si mantengano proporzionali ai valori delle rispettive striscie, giacchè queste ultime rappresentano appunto la deviazione specifica nel caso generale di perturbazioni dovute a cause d'intensità media, ma *della stessa specie* di quelle straordinarie considerate. Potremo dunque ammettere che *a parità di condizioni perturbatrici del tiro il rapporto fra le deviazioni corrispondenti a due distanze di tiro può considerarsi press'a poco eguale al rapporto fra le striscie tabulari corrispondenti alle due distanze.*

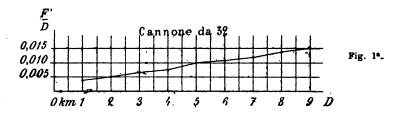
Qualora il rapporto fra striscia e distanza si mantenesse costante, si potrebbe ammettere la *correzione percentuale*.

Vediamo come si comportino le nostre bocche da fuoco, pel tiro a granata:

Fig. 1ª.

Fig. 2ª

Cannone da 32.

Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correzione
1000	0,004	1
2000	0,005	»
3000	0,0067	
4000	0,0075	2
5000	0,010	
6000	0,011	
7000	0,012	3
8000	0,014	
9000	0,015	4

Cannone da 24 (*lungo e corto*).

Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correzione
1000	0,009	costante
2000	0,0095	
3000	0,0096	
4000	0,010	
5000	0,0096	
6000	0,0093	
7000	0,0094	
8000	0,0094	
9000	0,0094	

Fig. 3ª.

Cannone da 15.

Carica 9,000 *kg*			Carica 7,500 *kg*		
Distanze *m*	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correzione	Distanze *m*	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correzione
1000	0,019	2	1000	0,020	2
2000	0,0115	1	2000	0,0125	1
3000	0,0103		3000	0,0116	
4000	0,0103		4000	0 011	
5000	0,0102		5000	0,012	
6000	0,011	1,1	6000	0,0123	1,1
7000	0,012	1,2	7000	0,0133	1,2
8000	0,013	1,3	8000	0,014	1,3
9000	0,014	1,4	9000	0,015	1,4

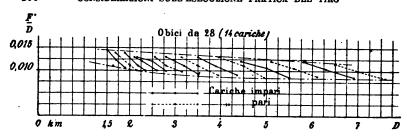
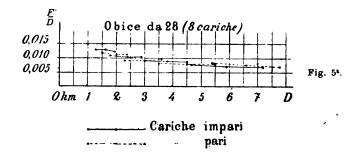



Fig. 4ª.

Obice da 28 con 14 cariche.

Cariche	Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correz.	Cariche	Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correz.
	1500	0,0146	1,4		3150	0,013	1,4
I	1700	0,0123		VIII	3500	0,011	
	1900	0,0105	1		3950	0,009	1
	1700	0,014	1,4		3500	0,013	1,4
II	2000	0,011		IX	3900	0,011	
	2150	0,010	1		4350	0,009	1
	1900	0,014	1,4		3950	0,013	1,4
III	2200	0,011		X	4500	0,011	
	2350	0,010	1		4950	0,0085	1
	2100	0,013	1,3		4450	0,012	1,4
IV	2300	0,012		XI	5000	0,0106	
	2600	0,010	1		5500	0,0086	1
	2150	0,013	1,4		5100	0 012	1,4
V	2500	0,012		XII	5600	0,0104	
	2800	0,010	1		6100	0,0087	1
	2550	0,013	1,4		5800	0,012	1,4
VI	2800	0,011		XIII	6300	0,013	
	3150	0,0098	1		6900	0,0087	1
	2800	0,013	1,4		6500	0,0114	1,4
VII	3200	0,011		XIV	7000	0,0101	
	3500	0,0091	1		7600	0,0085	1

Fig. 5ª.

Obice da 28 con 8 cariche.

Cariche	Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correz.	Cariche	Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correz.
I	1250	0,0128	1,6	V	3000	0,009	1,1
	1600	0,01313			3800	0,0084	
	1950	0,0123			450	0,0084	
II	1500	0,012	1,5	VI	3500	0,0086	1
	2000	0,0115			4500	0,0080	
	2400	0,0113			5500	0,0078	
III	1800	0,0111	1,4	VII Polvere progressiva	4600	0,0080	costante
	2400	0,0104			5900	0,0073	
	2900	0,0104			7200	0,0070	
IV	2300	0,0096	1,2	VIII Polvere progressiva	5400	0,0079	
	3000	0,00933			6600	0,0070	
	3600	0,0092			7800	0,0070	

Fig. 6ª.

Obice da 28 con 6 cariche.

Cariche	Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correz.	Cariche	Distanze m	$\frac{F'}{D}$	Coefficiente di correz.
I	1200	0,0041	1	IV	3500	0,0063	1,2
	1600	0,0075			4600	0,0070	
	2000	0,0100	1,3		5700	0,0072	
II	1600	0,0062	1	V Polvere progressiva	5000	0,0066	
	2300	0,0078			6100	0,0065	
	3000	0,0090	1,3		7300	0,0065	
III	2500	0,0064	1,2	VI Polvere progressiva	5700	0,0065	
	3500	0,0071			6700	0,0065	
	4600	0,0074			7700	0,0065	

Fig. 7ª.

Obice da 24.

Cariche	Distanze m	F'/D	Coefficiente di correz.	Cariche	Distanze m	F'/D	Coefficiente di correz.
I	1300	0,0154		IV	2400	0,0121	
	1600	0,0150	1,5		2800	0,0118	1,2
	1900	0,0147			3300	0,0118	
II	1500	0,0147		V	3200	0,0107	
	1800	0,0140	1,4		3900	0,0122	1
	2100	0,0143			4600	0,0115	
III	1800	0,0140					
	2200	0,0132	1,3				
	2600	0,0130					

Da queste tabelle, e dalle rispettive rappresentazioni grafiche, vediamo che il rapporto $\frac{F'}{D}$ non è sempre costante e l'andamento dei diagrammi non è quindi sempre quello di una linea retta parallela alle ascisse. Osservando appunto questi rapporti, possiamo enunciare le seguenti regole, *le quali avranno un valore che starà in ragione* DELLA FIDUCIA *che potremo avere nelle cifre che, nelle tavole di tiro, dànno l'ampiezza delle striscie.*

I. *Pei cannoni da 32, ammessa la correzione 1 °/₀ a 1000* m, *avremo che (essendo costanti le cause di deviazione) il percento si raddoppia a 4000, si triplica a 7000, e si quadruplica a 9000* (fig. 1ª).

II. *Pei cannoni da 24 (lunghi e corti), è rigorosa la correzione percentuale* (fig. 2ª).

III. *Pei cannoni da 15, tanto con la carica massima, quanto con quella di 7,500* kg, *vale lo stesso percento fra i 2000 ed i 5000* m; *esso si raddoppia a 1000* m; *dai 5000 ai 9000 va gradatamente crescendo nel rapporto di 1 a 1,4* (fig. 3ª).

IV. *Per l'obice da 28 (14 cariche) lo stesso percento può valere per tutte le cariche, con l'avvertenza che (in ogni carica) se il percento della massima distanza è 1, quello per la minima deve essere di 1,4* (fig. 4ª).

V. *Per l'obice da 28 (8 cariche), dalla distanza di 5500 a quella di 1200, possiamo ammettere che (con la polvere a grana grossa) il percento vada gradatamente aumentando in ragione di 1 a 1, 6. Per la polvere progressiva lo riterremo costante* (fig. 5ª).

VI. *Per l'obice da 28 (6 cariche) possiamo ritenere che, per le due prime cariche, valga lo stesso percento* (fig. 6ª) *con l'avvertenza che, in ogni carica, per le piccole distanze, riesce minore che non sia per le grandi, nel rapporto di 3/4. Per le altre quattro cariche, il percento è costante ed uguale al medio delle due prime.*

VII. *Per l'obice da 24, ammesso 1 °/₀ a 4000* m, *avremo: 1,2 a 2800; 1,3 a 2600; 1,4 a 1800; 1,5 a 1600* m (fig. 7ª).

5. Da tutto ciò possiamo dedurre che: una volta ricavate, coi colpi di prova, le correzioni che valgono per certe distanze, il comandante della batteria (mediante i criteri e le regole suesposte) potrà prepararsi le correzioni *in metri*, che corrisponderanno alle varie distanze e alle varie cariche per determinate condizioni di tiro.

6. Resta ancora da *centrare il tiro*, per potere avere un maggior percento, in confronto del tiro regolato sulla linea di galleggiamento.

Il vantaggio appare evidente, se consideriamo i percento che corrispondono ai due casi, come risulta dal seguente specchio.

Per cento a tiro centrato	Per cento a tiro regolato sul galleggiamento	Per cento a tiro centrato	Per cento a tiro regolato sul galleggiamento	Per cento a tiro centrato	Per cento a tiro regolato sul galleggiamento
25	23,75	41	36	57	44,3
26	24,5	42	36,5	58	44,6
27	25,5	43	37	59	45
28	26,3	44	37,6	60	45,5
29	27	45	38,5	62	46
30	28	46	39	63	46,5
31	28,75	47	39,5	65	47
32	29,5	48	40	67	47,5
33	30	49	40,75	69	48
34	31	50	41,25	72	48,5
35	31,6	51	41,5	75	49
36	32,6	52	42	80	49,5
37	33,3	53	42,5	—	sempre 50
38	34	54	43	90	
39	34,5	55	43,5	—	
40	35,3	56	44	100	

Per avere il tiro centrato, bisognerà allungare il tiro di una quantità uguale a metà dell'errore battuto, e potremo quindi enunciare le seguenti regole pratiche (già da noi proposte sino dal marzo 1894) tenendo conto degli errori battuti corrispondenti a navi di dimensioni medie:

1° *Per centrare il tiro di una batteria di cannoni, dovremo aumentare la distanza di tiro, tenendo conto delle distanze e della posizione del bersaglio, come segue:*

Bersaglio di punta:	*fino a 3000 m,*	*aumento di*	80 *m*
	da 3000 m in su,	»	60 *m*
Bersaglio di fianco:	*fino a 3000 m,*	*aumento di*	40 *m*
	da 3000 m, in su,	»	20 *m.*

2° *Per le batterie di obici centreremo il tiro, nel caso di bersaglio di punta, aumentando di 60* m *la distanza di tiro; pel bersaglio di fianco, aumentando di 20* m (1).

7. Allo scopo di agevolare il còmpito del comandante della batteria per eseguire le correzioni, sarà opportuno che in ogni batteria sia tenuto al corrente un LIBRETTO PER LE CORREZIONI DEL TIRO.

Per batterie di cannoni questo libretto dovrebbe contenere:

1° *Gli enunciati delle regole di tiro.*

2° *I dati relativi ai congegni di puntamento.*

(Correzioni necessarie per ottenere, coi varî istrumenti, deviazioni laterali di 10 *m*, longitudinali di 100 *m*).

3° *I principali dati di tiro e di efficacia,* come per esempio è indicato nello specchio seguente.

---

(1) Nella recentissima *istruzione per l'esecuzione della scuola di tiro a mare*, venne accolta l'idea di centrare il tiro, giacchè il libretto di tiro, ammette che: *il tiro da costa deve risultare centrato, in gittata, rispetto ad una retta ipotetica, normale alla direzione del tiro, e posta 20 metri al di là del bersaglio;* regola questa, che non distingue il tiro ridotto dal tiro di guerra contro navi in posizioni diverse rispetto alla batteria, ed omette ancora la distinzione di tiro eseguito da cannoni oppure da obici, alle varie distanze.

Puntamento preparato a granata.

DISTANZA	Alzo *mm*	Angolo di tiro	Striscia della tavola (F')	Errore probabile del telemetro (ΔD)	Striscia relativa (F'_1)	Probabilità di tiro a bersaglio fermo				Errore battuto			
						Nave di 1ª classe		Nave di media grandezza		Nave di 1ª classe		Nave di media grandezza	
						di fianco	di punta	di fianco	di punta	di fianco	di punta	di fianco	di punta
3 000													
4 000													
5 000													
6 000													
7 000													
8 000													
9 000													
10 000													
11 000													
12 000													
13 000													
14 000													
15 000													

NB. — Sottolineare la distanza che rappresenterà il limite pratico del puntamento preparato ordinario.

4° *Gli elementi per le correzioni iniziali:*

a) venti dominanti;

b) variazioni di velocità iniziale;

c) notizie speciali sulle bocche da fuoco.

5° *I colpi di prova.*

6° Alcune pagine in bianco utili al comandante della batteria per prepararsi le correzioni, *in metri*, corrispondenti alle varie distanze e ai varî casi di tiro.

Nei *libretti per gli obici* s'introdurrebbero piccole varianti relative all'impiego delle varie cariche.

*
* *

8. Sull'opportunità di disperdere il tiro razionalmente, avemmo già occasione d'intrattenerci più volte (1); ora tratteremo del modo di effettuare *praticamente* il tiro scalare tanto con le elevazioni, come con gli scostamenti, distinguendo i varî casi in cui dovremo ricorrere alla dispersione, senza farle perdere la caratteristica *razionale*, procurando cioè di evitare che il metodo corra rischio di trasformarsi in un *deplorevole spreco di munizioni.*

Senza accennare prematuramente a cifre, potremo prevedere i casi, nei quali si manifesterà l'opportunità di un tale procedimento, e vedremo che tali casi si presenterebbero tutte le volte che non potessimo con approssimazione stabilire la distanza di tiro; potremo adunque dire sin d'ora, che la dispersione del tiro si presenterà nelle seguenti occasioni:

1° tiro al di là del limite pratico dell'impiego del telemetro;

2° tiro pel caso di rotte che si scostino molto dalla rettilinea;

3° tiro pel caso di *rotte capricciose;*

---

(1) *Considerazioni sulle probabilità di tiro dell'artiglieria da costa*, pagine 417, 429.

Le caratteristiche del tiro da costa, pag. 453, 454. Faremo in seguito delle considerazioni forse più convincenti di quelle svolte nel lavoro del 1893, dove, nelle premesse generali, § 27, s'incorse in qualche inesattezza, che però non ebbe nessuna influenza sulle conclusioni.

4° tiro di notte e con tempo nebbioso;

5° tiro di gruppo contro navi che evoluiscono.

In quest'ultimo caso avremo anche campo di parlare della *distribuzione del fuoco* di più batterie, operazione che strettamente si collega con la *dispersione razionale.*

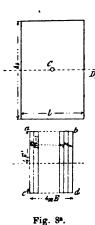
9. Non è il caso di ripetere quanto già dicemmo a proposito del limite d'impiego (1) calcolato tenendo conto della quota della batteria, del suo armamento e delle dimensioni del bersaglio; basta rammentare come generalmente questo limite esisterà, ed avrà un valore inferiore alla gittata massima delle bocche da fuoco, tanto più poi in avvenire, se si adotteranno cannoni capaci di tirare fino a quindici chilometri.

Esisterà sempre una distanza D_m, di là della quale il telemetro non presterà più con gran vantaggio i suoi servigi, e alle regole di preparazione del puntamento dovremo allora apportare qualche variante per assicurare a ciascuna salva un'efficacia discreta.

Sebbene non sia cosa nuova, e tanto meno sia difficile comprendere l'effetto degli alzi scalati, pure riteniamo non torni inutile fare qualche considerazione per trarne criteri *quantitativi.*

Fig. 8ª.

Ci spiegheremo con figure semplicissime e con esempi.

Il rettangolo $l \times \Delta_b$ (fig. 8ª) rappresenti il bersaglio. Sia invece il rettangolo *a b c d*, la zona di dispersione naturale della batteria, quando abbia distribuito il fuoco sulla fronte (2) in modo che il rettangolo $4\,E \times 4\,F'$ d'ogni pezzo sia lateralmente a contatto con quello del precedente e del seguente, e si formi quindi il rettangolo, *a b c d,* con la somma dei rettangoli *1, 2, 3, ... m — 1, m.* Se, per esempio, la distanza *vera* del bersaglio è D_b, e se quella D_h, misurata e poscia

(1) *Le caratteristiche del tiro da costa*, pag. 445 e 451.

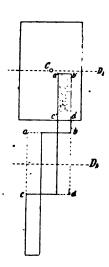
(2) Qui la distribuzione del fuoco sulla fronte è stata fatta semplicemente per rendere più chiara l'idea.

ordinata agli alzi, ne differisce di una quantità superiore a $\frac{1}{2}\Delta_t + 2F'$, vediamo che i due rettangoli, (bersaglio e $a\,b\,c\,d$) non si compenetrano, e per conseguenza la probabilità è zero.

Se però disponiamo l'area rappresentante la dispersione naturale degli m pezzi in modo diverso, possiamo mandare qualche porzione di essa sul bersaglio. Infatti, non sapendo se D_h sarà sbagliato in più o in meno, se scaliamo gli alzi in modo da spostare (fig. 9ª) $\frac{1}{3}$ dell'area $a\,b\,c\,d$ al di là e $\frac{1}{3}$ dell'area $a\,b\,c\,d$ al di qua di D_h, allora abbiamo una certa probabilità, dovuta alla sovrapposizione della porzione $a'\,b'\,c'\,d'$ sul bersaglio.

Fig. 9ª.

10. Per fornire un'idea più generale e completa, supponiamo di aver stimato il bersaglio alla distanza D_h e supponiamo di sapere che l'errore probabile $\Delta\, D_h$ nella stima sia assai rilevante.

Per la teoria degli errori, il bersaglio dovrà *certamente* trovarsi nella *striscia* $D_h + 4\,\Delta\,D_h$ e $D_h - 4\,\Delta\,D_h$, che chiamiamo STRISCIA DI CERTEZZA (1).

Se allora, invece di considerare un bersaglio profondo Δ_t, consideriamo quello profondo $8\,\Delta\,D_h$, possiamo immaginare (fig. 10ª) tanti bersagli uguali a Δ_t, uno appresso all'altro e co-

---

(1) Ammessa la legge *assintotica* delle probabilità degli errori, non potrebbe esistere una *striscia di certezza* di dimensioni finite, però, visto che vi sarebbero soltanto $\frac{7}{1000}$ di probabilità perchè il bersaglio fosse fuori della striscia limitata da $+4\,\Delta\,D_h$ e $-4\,\Delta\,D_h$, possiamo *praticamente* ritenere esatta la definizione.

prenti tutta la striscia $8 \Delta D_h$. Se destiniamo un'aliquota della batteria per ogni bersaglio Δ_b, dovremo certamente avere un alzo, al quale corrisponderà una traiettoria media che passerà pel bersaglio.

Dovremo adunque avere gli alzi:

$$D_h\,,\; D_h \pm \Delta_b\,,\; D_h \pm 2\,\Delta_b\,, \ldots\ldots$$

ossia tanti alzi, quante volte Δ_b entra in $8 \Delta D_h$.

Fig. 10ª.

Dalla fig. 10ª vediamo chiaramente che, se anche la posizione del centro C del bersaglio non corrisponde al centro O di una delle zone di dispersione, esso bersaglio avrà sopra di sè due porzioni di zone, la cui somma sarà *equivalente* alla zona che riceverebbe *a tiro centrato*.

Dunque varierebbe il raggruppamento dei colpi, ma il per cento equivarrebbe a quello dovuto ad $\frac{m \Delta_b}{8 \Delta_h}$ pezzi, che avessero l'elevazione esatta.

Se, invece di battere tutta la striscia $8 \Delta D_h$, scalassimo gli alzi per una porzione minore α, allora la probabilità dell'alzo più favorito non sarebbe più come quella del caso precedente, ma verrebbe moltiplicata per:

$$\frac{1}{100} P \left(\frac{\alpha}{2 \Delta D_h} \right) \text{(1)}.$$

11. Se ΔD_h è molto grande, la *striscia di certezza* può assumere proporzioni ragguardevoli, e per essere sicuri di

(1) *Considerazioni sulle probabilità di tiro*, ecc. ecc , pag. 418.

avere probabilità di colpire, bisognerebbe battere contemporaneamente tutta la striscia.

Avendo *m* pezzi, la dimensione della massima zona battibile sarebbe data da $m\,\Delta_b$.

Per conseguenza, *non sarà possibile battere completamente una striscia di certezza superiore a* m Δ_b; *inoltre, tutte le volte che la striscia di certezza sarà inferiore a* m Δ_b, *non bisognerà più scalare gli alzi per pezzo, ma diminuire la dispersione della batteria, scalando gli alzi per sezioni o per mezza batteria.*

In generale se, dividendo 8 Δ_h per Δ_b, il numero risultante si avvicinasse ad *m*, allora converrebbe scalare per pezzo; se $\frac{8\,D_h}{\Delta_b}$ fosse prossimo ad $\frac{m}{2}$, si scalerebbe per sezioni; se il rapporto riuscisse invece prossimo a 2, si scalerebbe per mezza batteria.

Quando il comandante della batteria potrà con fondamento conoscere se il bersaglio si *avvicina* o *si allontana*, gli converrà accentuare la dispersione nel senso del moto. Allo scopo di evitare incertezze, converrà prestabilire quali saranno i reparti che dovranno tener costante *la distanza di base* comunicata, e quali saranno quelli che dovranno aumentare o diminuire la distanza comandata.

Preventivamente, converrebbe pure che il capitano si preparasse e sapesse (a seconda della batteria) a quali distanze e in qual modo dovrà eseguire il tiro scalare.

12. Non sempre potrà esservi telemetro di grandissima precisione ed ufficiali telemetristi, e quindi non si sarà sicuri di poter ricavare dati di puntamento convenienti per rotte curvilinee (1); in questo caso dovrebbe il comandante della batteria scalare convenientemente le elevazioni, ed anche al-

(1) Lo scrivente ha già studiato un metodo razionale per calcolare i dati in questo caso, qualora *l'operatore* fosse *un ufficiale*; in ogni modo però il metodo esigerebbe telemetri assai precisi, per diminuire gli errori di preparazione provenienti da quelli accidentali degli strumenti adoperati.

terare il puntamento in direzione, accentuando la dispersione verso la *probabile posizione* del bersaglio al momento dell'arrivo dei proietti.

Queste sono però disposizioni elastiche, e bisogna per conseguenza dare una guida al comandante di batteria per poter apprezzare la zona nella quale sarà la *probabile posizione* del bersaglio quando giungeranno i proietti in mare.

Occorre naturalmente fare studî speciali sulle rotte curvilinee, esaminando gli errori che si commetterebbero impiegando per le rotte curve il metodo che si applica a quelle rettilinee.

Non riesce difficile ricavare le formole che dànno queste deviazioni, considerando l'inclinazione iniziale della rotta, il raggio di curvatura e la velocità della nave (1).

Sarebbe conveniente moltiplicare gli esempi, variando più che fosse possibile i dati; così, dalle svariate applicazioni scaturirebbero certamente proposizioni utili al puntamento, e si potrebbe trarne qualche regola per la dispersione del tiro nel caso di rotte curvilinee.

Da un numero discreto di applicazioni svolte in uno studio sulle rotte curvilinee, potemmo dedurre alcune conseguenze che qui esponiamo, facendole precedere da qualche definizione.

Fig. 11ª.

Chiamiamo rotta *concava* (o rotta *convessa*) quella che volge la concavità (o la convessità) all'asse $O\ Y$ (fig. 11ª) (direzione normale al tiro).

A parità di condizioni di tiro, applicando l'ipotesi del moto rettilineo equabile, se noi consideriamo variabili le condi-

---

(1) Alcune applicazioni vennero svolte nel lavoro: *Sulle probabilità di tiro delle artiglierie da costa.* — *Rivista di artiglieria e genio*, 1895, vol. I, pag. 88.

zioni del moto del bersaglio ed analizziamo le deviazioni misurate all'atto dell'arrivo del proietto, potremo dire che:

1° la rotta *concava* è più dannosa di quella *convessa;*

2° a parità di raggio di curvatura, riesce tanto più errato il tiro quanto più grande è la velocità;

3° a parità di velocità, il tiro risente maggior danno dalle rotte a corto raggio.

Considerando il tipo di bocca da fuoco, potremo dire che la durata della traiettoria influisce in gran parte sull'esito del tiro, e che gli obici si trovano in peggiori condizioni dei cannoni.

Oltre la durata della traiettoria, influisce *sfavorevolmente* (in ispecial modo sulla rotta concava) l'eccesso di tempo che il telemetrista prende per eseguire calcoli, puntamento, ecc., poichè in molti casi potrà succedere ch'egli aspetti invano l'arrivo del bersaglio alla *distanza di fuoco*, calcolata col solito metodo (1).

Qualora il comandante sapesse, p. es., che una rotta concava con direzione iniziale a destra e allontanantesi, esigesse una dispersione del tiro con aumento di scostamento e diminuzione di gittata sui dati calcolati dal telemetro, potrebbe convenientemente disporre che mezza batteria tirasse coi dati del telemetro e mezza batteria con aumento di scostamento e diminuzione di gittata.

Se dal telemetro poi si ritardasse a dare l'avvertimento del fuoco, il comandante capirebbe che il bersaglio non potrebbe giungere alla distanza di fuoco calcolata, oppure che vi giungerebbe troppo tardi e farebbe partire la salva indipendentemente dalle indicazioni del telemetro.

Queste considerazioni potrebbero avere *apparentemente* un valore gratuito; qualora però si volessero verificare con opportune applicazioni numeriche, si vedrebbe che, anche considerando raggi di curvatura piuttosto forti, si avrebbero deviazioni tanto sensibili da doverne tener conto.

---

(1) Per gli obici da 24 e per quelli da 28 con 8 o 6 cariche, non conviene tenere 100ᵛ, bensì 60ᵛ o tutt'al più 80ᵛ.

Senza dare cifre, potremo enunciare le seguenti regole, pel caso che il capitano (avendo l'occhio molto esercitato) (1) riesca a capire se la rotta è *concava* o *convessa*, molto o poco curva, ed abbia diverse direzioni iniziali.

Rotta iniziale allontanantesi a destra	concava	diminuire distanza. aumentare scostamento.
	convessa	aumentare distanza. diminuire scostamento.
Rotta iniziale avvicinantesi a destra	concava	aumentare distanza. aumentare scostamento.
	convessa	diminuire distanza. diminuire scostamento.
Rotta iniziale avvicinantesi a sinistra	concava	aumentare distanza. diminuire scostamento.
	convessa	diminuire distanza. aumentare scostamento.
Rotta iniziale allontanantesi a sinistra	concava	diminuire distanza. diminuire scostamento.
	convessa	aumentare distanza. aumentare scostamento.

N.B. — *Aumentare* lo scostamento significa portare il filo verticale *della mira a destra.*

Nel caso di rotte concave, qualora il telemetro ritardasse a dare l'avvertimento del *fuoco*, il comandante farebbe partire la salva senza attendere, oppure cambierebbe i dati di puntamento. Per le batterie a *puntamento indiretto* converrà molto spesso di *non ricorrere alla convergenza del tiro*; spostandolo anzi convenientemente, indicando al telemetro di puntare alla poppa o alla prora, a seconda della deviazione che si vuole ottenere in direzione.

(1) Per avere l'occhio molto esercitato occorrerebbe osservare, per esercizio, le evoluzioni di navi da guerra che muovessero nel settore di tiro con noti raggi di curvatura e con direzioni prestabilite.

La figura 12ª rappresenta in modo sintetico le regole esposte. Circa le *intensità* degli aumenti e delle diminuzioni dei dati di puntamento, esse dipenderanno dalle bocche da fuoco, dalla curvatura della rotta, dalla velocità e dall'inclinazione iniziale. Alla esperienza e buona preparazione del comandante della batteria sarà affidato il buon esito del risultato. Un capitano, che abbia molta fiducia nel suo apprezzamento, potrà portare direttamente a *tutta la batteria* le correzioni desunte dalle regole suesposte; nel caso generale però, essendovi incertezza, converrà *variare i dati per una sola parte della batteria.*

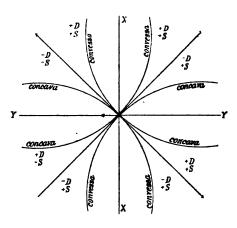



Fig. 12ª.

13. Non intendiamo discutere se il caso di navi, che evoluiscono *a capriccio* sotto il tiro, sarà caso frequente o molto rado; la guerra soltanto potrà darci una risposta. Per ora basta che ci venga concessa la *possibilità* di un tal caso, per giustificare lo studio fatto già da qualche tempo (1) ed il ritorno sul medesimo argomento nella presente occasione.

Finora abbiamo considerato rotte curvilinee senza variazioni arbitrarie di direzione. Le condizioni però cambiano, quando la nave manovra arditamente (*capricciosamente*) in lungo e in largo nel settore del tiro, e c'impedisce di prevedere dove si troverà fra trenta, fra quaranta secondi, e, peggio ancora, fra qualche minuto primo.

(1) *Considerazioni sulle probabilità di tiro*, ecc., pag. 422, 429.

Lo spostamento della nave, durante il puntamento e la durata della traiettoria, non potrà più considerarsi come un errore sistematico, ma diventerà accidentale, perchè la nave prenderà a capriccio varia direzione entro un certo settore e la modificherà a suo talento in un periodo variabile di tempo. Questo spostamento imprevedibile influirà a farci sbagliare la distanza e la direzione nel puntamento.

Per l'errore in distanza, dovremo considerare lo spostamento effettuabile nel tempo T_1, necessario a puntare, aumentato della durata T della traiettoria.

Per lo spostamento in direzione, considereremo soltanto quello che avviene nel tempo T, poichè all'atto dello sparo il pezzo è puntato in direzione.

14. Conosciuta la direzione iniziale della nave, per avere un criterio sugli spostamenti *possibili* (in un dato tempo) si dovrebbe tener conto degli elementi di evoluzione della nave stessa. Per mezzo di questi si potrà ricavare in quale zona si troverà *certamente*, dopo un dato tempo, un bersaglio che manovri senza regola fissa, e chiameremo questo spazio ZONA DI CERTEZZA.

Supponiamo dapprima che il bersaglio manovri con velocità W, ed abbia inizialmente la direzione OR (fig. 13ª).

Se noi conosciamo il diametro minimo di evoluzione corrispondente alla velocità W, avremo elementi sufficienti per trovare la zona. Infatti, il bersaglio dal punto O potrà seguitare direttamente sino in B_0, oppure piegare a sinistra o a destra fino in C_0 o C'_0, descrivendo un arco di circolo il cui diametro minimo è conosciuto. Però, dopo avere percorso un archetto, esso potrà proseguire per la tangente fino a B_1, e analogamente per B_2, B_3 . . . . . .; B'_2, B'_3 . . .; evidentemente (rispetto ad O) queste sono le posizioni più lontane ch'esso può prendere, ed il luogo geometrico è una epitrocoide e precisamente la *sviluppante* del circolo.

Ciò, sempre nell'ipotesi che la velocità W sia la stessa, tanto per la rotta curva, quanto per la rettilinea: però in realtà, la velocità di evoluzione è in media $^7/_{10}$ di quella rettilinea.

Se il bersaglio, invece di andare direttamente in B_0, dopo un certo tratto (il valore minimo del quale sarà lo spazio percorribile nel tempo necessario per portare il timone alla

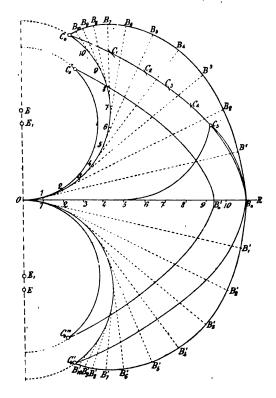



Fig. 13ª.

nuova posizione, e iniziare la deviazione) ripiega a circolo e va, per es., in C_5, e se costruiamo il luogo di questi punti troviamo la *cicloide* $C_0\ C_1\ C_2 \ldots\ldots\ C'_0\ C'_1\ C'_2 \ldots$, la quale *può* anche rappresentare il limite, all'indietro del quale non deve trovarsi il bersaglio, che, ben inteso, *si muove* con velocità costante W e cambia direzione a volontà.

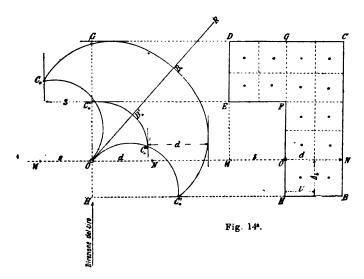
Dimodochè, *dopo un dato tempo il bersaglio dovrà trovarsi entro la zona racchiusa esternamente da un arco di sviluppante di circolo, ed internamente da un arco di cicloide.*

Ma il bersaglio può anche cambiare di velocità durante quel periodo di tempo; ed allora, calcoleremo l'arco di sviluppante, considerando la velocità maggiore, e l'arco di cicloide, considerando la velocità minore.

Avremo così la zona: $C_0\ B_3\ B_0\ B'_0\ C_0''$.

Per il caso del tiro importa conoscere i due archi di circolo e l'arco di sviluppante, poichè dovremo ricercare gli spostamenti massimi in gittata nel periodo $T + T_1$, e in direzione nel tempo T susseguente a T_1.

Supponiamo infatti che il bersaglio abbia inizialmente la direzione OR (fig. 14ª) inclinata rispetto alla linea di tiro.

Fig. 14ª.

Costruendo gli archi di circolo e l'arco di sviluppante relativi alla velocità W e al tempo $T + T_1$, si ottiene $O\ C_0\ B_0\ C_0''$.

Per avere i massimi spostamenti in gittata, condurremo le tangenti dirette *perpendicolarmente* al tiro e avremo $+\ O\ G$ e $-\ O\ H$.

Cerchiamo adesso i massimi spostamenti laterali.

Siccome si continua a puntare in direzione finchè si spara, così alla fine del tempo T_1 vediamo dove potrà trovarsi il bersaglio. Costruiamo quindi i soliti archi $OC_0''\ B_0^1\ C_0'''$ e

conduciamo a questi, due tangenti dirette *parallelamente* al tiro; da quei punti di contatto consideriamo quale potrebbe essere lo spostamento laterale massimo, nel susseguente tempo *T*, ed otteniamo *O N* a destra ed *OM* a sinistra. Converrà però tener anche conto della possibilità che hanno certe navi di estinguere in pochi istanti la loro velocità progressiva e camminare a ritroso.

15. Avuta la *zona di certezza O H B C D E F*, si tratterebbe di disperdere il tiro in modo analogo a quello impiegato per la *striscia di certezza*; senonchè qui dobbiamo considerare anche la dimensione in larghezza, e dividere la zona in tanti rettangoli di cui ciascuno abbia per profondità l'errore battuto medio, e per fronte la dimensione della proiezione della larghezza della nave, considerando una inclinazione media fra quelle possibili.

In pratica però, bisogna considerare che non potremo, al momento del tiro, conoscere esattamente la posizione e l'ampiezza della zona; d'altra parte, non disporremo sempre di tante bocche da fuoco da poter disperdere il tiro, come suggerirebbero i criteri teorici.

Non volendo però rigettare in modo assoluto la conclusione di questi ultimi, converrà vedere se sarà possibile conciliare la teorica con le esigenze pratiche.

Le batterie sono generalmente di sei od otto pezzi, ossia di tre o quattro sezioni. Volendo attenerci al criterio di non affidare ai singoli pezzi il còmpito di variare la distanza di tiro per ottenere la dispersione in gittata, saremo vincolati a non avere più di tre o, al massimo, quattro elevazioni.

Sebbene in minor misura, occorrerà talvolta di distribuire il fuoco anche in direzione. Non volendo apportare grandi complicazioni in batteria, potremo pel puntamento diretto dare opportune disposizioni ai puntatori e stabilire, per esempio, che ad un dato comando i puntatori dei *pezzi impari* puntino alla prora, quelli dei *pezzi pari* alla poppa del bersaglio. Per tal modo il tiro verrà distribuito come nella fig. 15ª pei due casi di batterie di sei e di otto pezzi.

Per le batterie a puntamento indiretto, il comandante di sezione può esplicare maggiormente la sua azione e sorvegliare i pezzi, dimodochè riuscirà facile scalare gli scostamenti coi criteri indicati dal comandante della batteria, allo scopo di ottenere una dispersione analoga a quella del puntamento diretto.

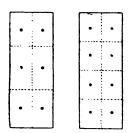



Fig. 15ª.

Resterà però sempre affidata all'esperienza ed alla razionale preparazione del comandante la buona distribuzione del fuoco, per non incorrere nel pericolo di farla degenerare in un inutile *spreco di munizioni.*

Perciò si dovrà distinguere con sicurezza in quali casi sarà sufficiente scalare per mezza batteria, e quando necessiterà invece di scalare per sezioni.

16. Di notte, salvo i casi di una discreta illuminazione (chiaro di luna, o proiettori elettrici) converrà *sempre* disperdere il tiro intorno al punto, dove, con alquanta incertezza, riterremo possa trovarsi il bersaglio. In caso di notte buia, o di nebbia, il bersaglio non si rivelerà che per l'incerto bagliore degli spari e dei proietttori di bordo, mettendo così nell'imbarazzo il telemetrista, il quale sarà portato a leggere quasi sempre (coi telemetri a base verticale) distanze superiori a quelle reali (1).

In questo caso adunque, il comandante della batteria procurerà di accentuare la dispersione del tiro nel senso delle distanze minori.

17. Nel parlare dell'efficacia del tiro da costa, procurammo di mettere in evidenza la priorità che spetterebbe ai cannoni,

(1) Qualora qualche punto luminoso di bordo lasciasse scorgere la sua immagine sul mare, il telemetrista troverebbe la linea di galleggiamento puntando a metà altezza fra il punto luminoso e la sua immagine.

qualora venissero collocati in batterie alte, e lanciassero granate cariche di potenti esplosivi (1).

Per gli obici dicemmo che potrebbero in conveniente misura contribuire alla difesa delle coste, e che in ogni gruppo di batterie sarebbe opportuno avere cannoni ed obici, assegnando a ciascuna specie un còmpito ben distinto.

Dicemmo che: « in massima bisognerebbe stabilire gli obici dove si vogliono impedire sbarchi, o dove basti ottenere che le navi nemiche non rimangano stazionarie. Dove però si sappia che le navi manovreranno o avranno intenzione di forzare un passo, si *dovrà* adottare un armamento di cannoni, limitando gli obici a piccole proporzioni, tanto per dare il *colpo di grazia* a quella nave che, per avventura, si fermasse sotto il fuoco ».

18. Cosicchè, visto che il tiro degli obici è pochissimo efficace contro bersagli mobilissimi, ed è invece efficacissimo contro navi ferme o che si muovono lentamente, e visto poi che il materiale da 15 e da 24 permette celerità di tiro superiore a quello da 32, potremo ben definire il còmpito delle batterie.

Infatti: *se un gruppo di batterie è costituito da più batterie di cannoni da 15, da 24 e da 32, e da alcune di obici da 28, queste ultime debbono iniziare il tiro contro le navi più lente, quelle da 15 e da 24 contro le più rapide; appena una nave rallenta o si arresta, e non è battuta dagli obici, questi ultimi abbandonano il bersaglio in moto, cedendolo ai cannoni, e si riserbano il còmpito di colare a fondo la nave ferma.*

Trattandosi di un gruppo di armamento misto, è inutile parlare di *simultaneità di tiro*, intendendo riferirsi alla simultaneità d'arrivo dei proietti.

Volendo applicare un tal metodo, si toglierebbe, con grave danno, tutta l'iniziativa al comandante di ciascuna batteria e si avrebbe inoltre una lentezza di tiro straordinaria, perchè

(1) *Le caratteristiche del tiro da costa*, pag. 434, 435.

il ritmo del fuoco verrebbe stabilito dalla batteria più pigra, e si avrebbero inoltre complicazioni nell'esecuzione, poichè bisognerebbe aver sempre presenti anche le differenze di durata di traiettoria, per ottenere lo scopo dell'arrivo simultaneo dei proietti.

Un tiro, che si proponesse tale còmpito, non sarebbe più un tiro di guerra, ma un *tiro di parata* (1).

19. Vi sarebbe però un caso in cui la simultaneità potrebbe applicarsi con profitto. Intendiamo parlare di qualche gruppo di batterie di ugual armamento e che si trovi di fronte a navi che evoluiscono.

In questo caso, e specialmente se fossero tutte batterie di obici, l'efficacia di ciascuna batteria, considerata isolatamente, sarebbe quasi nulla, e se tutte operassero indipendentemente, si potrebbe correre il rischio di vedere di tanto in tanto sei od otto proietti cadere ben raggruppati in mare, ma a distanze considerevoli dal bersaglio prefisso, in causa delle rotte incostanti di esso; caso che potrebbe invece evitarsi se si cercasse di utilizzare la dispersione razionale del tiro, estendendola al gruppo di batterie, ma vincolando queste ultime alla simultaneità di tiro. Perciò, al momento in cui tutte le batterie avrebbero pressochè ultimata la carica, si ordinerebbe di calcolare la *distanza di tiro*, che chiameremo *fittizia*, col solito metodo; poi ciascuna batteria fisserebbe la propria *distanza di base*, alterando quella fittizia a seconda degli ordini ricevuti dal capo-gruppo, e stabilirebbe poi, per proprio conto, la dispersione delle sue sezioni.

Perciò bisogna considerare ben distinte *la dispersione di gruppo* e *la dispersione di batteria* già trattata. La prima dipende dalle condizioni speciali della località, e per conseguenza, fin dal tempo di pace potrebbe il capo-gruppo studiare e preparare le disposizioni per eseguire la dispersione, a seconda dei casi che potrebbero verificarsi. In massima,

(1) Inteso così, riteniamo anche noi che sia una *poesia* (come dice qualche artigliere) parlare di tiro di gruppo di batterie; in qualche caso particolare però il tiro di gruppo può avere, come vedremo, la sua importanza.

dovrà prevedere quali saranno le *zone di certezza* (§ 14) medie, sulle quali disperdere il tiro delle batterie, e, per esempio (fig. 16ª), se due batterie, 1, 2, si trovassero (in causa della configurazione del littorale) ad avere il bersaglio press'a poco sulla retta che le congiunge, allora si ordinerebbe la dispersione, in modo che le due batterie accorciassero la distanza fittizia.

Fig. 16ª.

Avendo, oltre a quelle, una terza batteria, 3, col tiro in direzione quasi perpendicolare alle due prime, si potrebbe lasciare ad essa la *distanza fittizia* invariata. Avendone un'altra vicina, 4, si stabilirebbe che la 3 allunghi e la 4 accorci.

Il capo-gruppo preparerebbe *due* o *tre* casi di dispersione, a seconda delle circostanze che potrebbero presentarsi, e al momento dell'azione telefonerebbe, o segnalerebbe, alle batterie: *dispersione* N. . . ., ed allora ciascun comandante di batteria saprebbe quali variazioni dovrebbe apportare alla *distanza fittizia* per aver quella di *base*, e saprebbe inoltre quale ampiezza dovrebbe dare alla *dispersione di batteria*. Questa, come si vede, è collegata alla dispersione di gruppo, e sebbene nei criteri generali essa debba attenersi alle regole esposte precedentemente, pur si comprende che le differenze di elevazioni e di scostamenti saranno meno sentite per far riuscire il tiro più raggruppato, che nel caso di una batteria che agisca isolatamente. Inutile dire, che la batteria a puntamento indiretto abbandonerebbe la convergenza in direzione, e si atterrebbe ai criteri stabiliti nei varî casi di dispersióne. In questo modo potremo ottenere di battere *uniformemente* tutta *la zona di certezza*, avendo così la sicurezza di poter mandare un certo numero di proietti sul bersaglio.

*
* *

20. Non si può ammettere che nel periodo dell'azione tutto proceda senza guasti, e che, per conseguenza, il puntamento continui inalterato, col metodo normale applicato nelle esercitazioni del tempo di pace.

Nel servizio di artiglieria si prevedono sempre i danni, che il fuoco può arrecare agli uomini ed al materiale, e perciò si provvede al modo di fare il servizio nel caso che manchi un certo numero di serventi, e si suggeriscono i *ripieghi* da farsi al materiale in caso di guasti.

Anche pel tiro da costa sarà prudente premunirsi, per procurare di prevedere e provvedere, e porre così riparo se non in tutti, almeno in alcuni dei casi in cui le condizioni di combattimento inutilizzassero qualcuno degl' istrumenti necessari al servizio telefonico, o telemetrico ed al puntamento.

21. Al servizio telefonico sono intimamente collegate le batterie a puntamento indiretto, ed esse soffrono i maggiori danni in caso di guasti alle linee ed agli apparati trasmettitori e ricettori.

Se la batteria è collegata ad una stazione telegoniometrica e tutte le comunicazioni telefoniche con essa s'interrompono, allora la batteria rimane in balìa di sè stessa ed il tiro viene affidato all'iniziativa del capitano; il quale potrà però informarsi ai criteri del capo-gruppo, se preventivamente saranno corsi gli opportuni accordi. In ogni caso però converrebbe stabilire alcune *segnalazioni ottiche*, per mantenere la subordinazione delle batterie, e potere, specialmente per gruppi che debbano ricorrere al tiro simultaneo, comunicare le indicazioni ed i comandi necessari per ottenere la dispersione razionale.

22. Pel puntamento indiretto havvi inoltre un'altra linea telefonica importantissima nell' interno della batteria: la linea per comunicare continuamante gli angoli di direzione ai puntatori che agiscono ai congegni di direzione dei pezzi.

Nella eventualità di rotture a questa linea, non riesce facile ripiegare comunicando a viva voce e continuamente gli angoli. Infatti, per batterie di fronte molto estesa e munite di molte traverse, è difficile superare il frastuono prodotto dalle operazioni di batteria, anche impiegando appositi portavoce a tromba.

Soltanto per pochissime delle più recenti batterie, sprovviste di traverse, potrebbe ripiegarsi in questo modo.

Non potendo (o non volendo) fare la comunicazione continua degli angoli, riteniamo utile la disposizione seguente:

a) segnalare anche gli angoli di direzione per mezzo delle cassette meccaniche o di quelle a mano (1), collocate, quest'ultime, in posizione visibile a tutti i pezzi e tale che vi si odano i dati comunicati dal telemetro mediante una tromba parlante;

b) preparare il puntamento come segue:

comunicazione degli angoli di direzione:

1° al principio della carica (in gradi interi);

2° dopo ultimata la carica (ancora in gradi interi);

3° *dieci secondi* prima di far partire la salva coll'indicazione: *ultimo angolo . . . . . gradi e . . . . . decimi*;

scostamento:

calcolarlo in modo (2) da tener conto anche di quei 10″ in cui il pezzo si arresterà prima della partenza del colpo;

distanza di pronti:

calcolata, invece di quella di fuoco, in base ad un tempo superiore di 10″ a quello ordinario, ossia: $T + 2'' + 10''$.

Al comando *pronti* del telemetrista, il trasmettitore di angoli comunica l'*ultimo angolo* letto sul contatore azimutale. Da questo momento il comandante lascia trascorrere sette

(1) Le cassette a mano permettono al capitano di riscontrare i dati di puntamento; mentre le altre disposizioni, cassette meccaniche, elettriche, berretti telefonici, non concedono di assicurarsi dell'esattezza dei dati.

(2) Più tardi che sia possibile.

secondi (computandoli in un modo qualsiasi) e poi dà il comando: *batteria foc* (1).

Volendo rendere il metodo di applicazione normale, si potrebbero ridurre le operazioni telemetriche *identiche* alle attuali, variando soltanto le *tabelle per gli scostamenti*, nelle quali, invece di $\frac{T+2}{10}$, si metterebbe $\frac{T+2}{10}+1$, e calcolando gli scostamenti stessi in base a questa quantità (2).

23. Avverandosi guasti nei telemetri, in modo da inutilizzarli, se sarà ancora in funzione la linea telefonica di collegamento con la stazione telegoniometrica, si potrà eseguire il tiro coi dati ricevuti dal telegoniometro. Se, disgraziatamente, anche questo mezzo mancasse, bisognerebbe regolarsi in modo speciale, affidandosi all'apprezzamento delle distanze a vista. A tale riguardo. possiamo distinguere due casi.

24. *Il tiro era già iniziato quando venne messo fuori di servizio il telemetro.* Allora, il comandante della batteria (od un suo incaricato) potrebbe procurare di apprezzare a vista le variazioni di distanza e fare scalare il tiro per sezioni pel valore di mezza striscia $\left(\frac{1}{2}F'\right)$: in media, 30 *m* coi cannoni, e 20 *m* cogli obici, nel caso di molta fiducia nella valutazione delle distanze.

Se però le condizioni fossero sfavorevoli alla stima delle distanze, allora potrebbe far scalare per 50 *m*, o più, tenendo anche qui conto se il *bersaglio si avvicina o si allontana.*

25. *Il tiro deve iniziarsi senza telemetro.* Allora, il comandante di batteria, potrebbe stimare a vista la distanza,

(1) Questo espediente è analogo a quello da noi proposto pel ***puntamento coll'alzo ordinario.*** — ***Rivista di artiglieria e genio***, 1894, vol. IV, pag. 196.

(2) Tale metodo, esposto già da vari anni ai colleghi, venne accolto favorevolmente ed anche con buon risultato applicato da qualche comandante di batteria.

e scalare il tiro per pezzo, di 100 *m* in 100 *m*, facendo poi partire i colpi a breve intervallo uno dall'altro per *fare la forcella.*

Dopo, eseguirebbe il tiro scalandolo per sezioni come nel caso precedente.

26. Come si vede, nel caso di guasti al telemetro, i dati iniziali verrebbero ricercati facendo assegnamento *sulla stima delle distanze a vista*, e resterebbe quindi di una certa importanza l'istruzione intesa ad addestrare in tale stima ufficiali e graduati.

La valutazione delle distanze sul mare non è cosa facile, poichè le repentine perturbazioni atmosferiche producono sul cielo e sul mare variazioni straordinarie di luce e colore.

Se però rimanesse invariato il punto di osservazione e si avesse, almeno ad uno dei lati una zona estesa di littorale, scogli, isolotti, ecc., si potrebbe abituare l'occhio a riferirsi ai punti della costa e ricavare agevolmente la distanza di un punto sul mare.

Perciò necessiterebbe esercitarsi a tracciare virtualmente sul mare archi di circolo aventi per centro l'occhio dell'osservatore e per raggio la distanza cognita di un punto qualsiasi della costa. Per tal modo, ogni individuo potrebbe vedere mentalmente tracciati sul mare (fig. 17ª) tanti archi di raggio conosciuto, ai quali riferirsi per giudicare le distanze di una nave che si trovasse fra due archi.

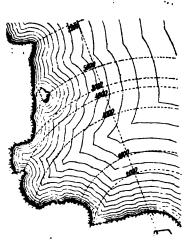



Fig. 17ª.

Per riuscire nell'operazione, converrebbe esercitarsi puntando con un pezzo o con un eclimetro ad un punto della

costa, e poi, mantenendo invariata l'inclinazione, far rotare in senso azimutale, il pezzo o lo strumento, osservando di tanto in tanto dove la linea di mira incontrerebbe il mare.

Ripetendo spesso questo esercizio, riteniamo che si potrebbe conseguire lo scopo di riuscire a fare l'operazione mentalmente, senza l'aiuto della linea di mira.

Occorre inoltre saper apprezzare le componenti della velocità di una nave. A tale scopo, bisogna esercitarsi, ponendosi in vicinanza di un telemetro ed osservando le evoluzioni di *una nave* mentre il telemetrista ci comunica a brevi intervalli gli elementi del moto. Converrà altresì ordinare spesso di cambiare velocità e direzione alla nave.

Anche qui il lungo esercizio può procurare una preziosa abilità in chi sappia osservare con attenzione le mosse di un bersaglio.

27. Volendo considerare gli apparecchi di puntamento, bisogna distinguere il caso di batterie di cannoni, da quello di batterie di obici. In queste ultime l'indicatore dell'elevazione è poco vulnerabile; d'altra parte, essendo le variazioni in elevazione di poca influenza sulla gittata, il quadrante a livello potrà supplire benissimo ad esso, in caso di guasti.

Nelle batterie di cannoni, si dà normalmente l'elevazione ai pezzi, mediante la *voluta-quadrante* dell'alzo automatico. Questa è calcolata pel tiro a palla. Dovendosi eseguire il tiro a granata, bisognerebbe applicarvi l'apposita *lastrina-graduata*.

Questa operazione importerebbe sempre un certo tempo, e siccome molto spesso non si vorrà sospendere il tiro per passare dall'impiego dell'uno a quello dell'altro proietto, così riuscirà più facile far calcolare dal telemetrista la distanza di tiro variata per servirsi della graduazione a palla, tirando a granata. A nostro avviso converrebbe, o abolire addirittura la *lastrina*, adottando il ripiego suaccennato, o meglio ancora, converrebbe lasciarla *sempre* applicata, giacchè il caso ordinario di tiro sarà quello a granata.

28. Qualora parte degli *alzi automatici* venisse guastata, sarebbe conveniente di continuare a servirsi di quelli tuttora in buono stato; ricorrendo per gli altri pezzi all'*alzo ordinario*. Ma ciò non potrebbe farsi che nel caso di bersagli molto lenti.

Pei bersagli celeri, si commetterebbero errori piuttosto gravi impiegando gli alzi ordinari nel modo solito (1); perciò sarebbe meglio ricorrere al *quadrante a livello*. Ma anche questo espediente non è scevro d'inconvenienti, poichè tale istrumento può adoperarsi con buon esito soltanto alle grandi distanze, e necessita inoltre che i dati vengano comunicati in gradi e decimi, mentre per gli alzi automatici si darebbe la distanza di tiro in ettometri e decametri.

Perciò bisognerebbe avere un quadrante più preciso di quello ora in servizio; e per averlo più preciso non occorrerebbe escogitare complicati espedienti meccanici, bastando farlo di dimensioni più grandi e quindi proporzionato alle grosse bocche da fuoco da costa.

Per ottenere inoltre uniformità nella segnalazione dei dati di puntamento, sarebbe necessario che l'istrumento oltre alla graduazione angolare, portasse anche quella a distanza per la corrispondente batteria.

29. Fintanto però che saranno in vigore le odierne disposizioni, converrà attenersi alla seguente regola:

Gli alzi ordinari possono venire impiegati contemporaneamente agli alzi automatici, quando la velocità del bersaglio è piccola.

Per velocità piuttosto forti, bisogna adoperare per tutta la batteria il quadrante a livello per le grandi distanze; l'alzo ordinario per le medie e piccole distanze, attenendosi a speciali disposizioni (2).

Con questo non intendiamo di aver preveduto tutti i casi, nei quali potrebbe manifestarsi la necessità di ripieghi; ri-

(1) *Impiego dell'alzo ordinario nel tiro da costa.* — Loco citato.
(2) *Impiego dell'alzo ordinario ecc.* — Loco citato.

teniamo però di avere accennato ai più importanti. Ai rimanenti, ogni comandante di batteria si porrà in grado di provvedere fin dal tempo di pace, osservando le disposizioni speciali dell'armamento, ed i metodi di puntamento applicati alla *sua* batteria.

* * *

30. Come sintesi, e per coordinare meglio le idee, riteniamo possa riuscire utile un riassunto che mostri ordinatamente il procedimento da seguirsi per l'esecuzione del tiro, qualora s'intenda di tener conto di quanto venne precedentemente esposto.

Chiediamo venia al lettore se, per amore di concisione, daremo a questa parte la forma in uso per le istruzioni pratiche dell'arma, e se, per non cadere in ripetizioni, ometteremo molti enunciati, citando i §§ nei quali sono contenuti.

Condotta del fuoco delle artiglierie da costa.

Caratteristica fondamentale delle regole di tiro. — 31. La lentezza del tiro, la grande mobilità del bersaglio, e la piccola permanenza di esso sotto il tiro non permettono l'applicazione delle regole generali dei tiri di campagna e di assedio.

Si escludono quindi le correzioni sistematiche durante l'azione, adottando invece le correzioni iniziali con *colpi di prova*. Per ottenere inoltre buoni risultati fin dalle prime salve, si ritiene conveniente fare un largo impiego della *dispersione* RAZIONALE del tiro.

Còmpiti dei capi-gruppo e dei comandanti di batteria — 32. Al *capo-gruppo* spetta il còmpito di distribuire il fuoco fra le varie batterie e d'intervenire quando reputi necessaria un'azione concorde delle batterie dipendenti (§ 18), specialmente quando queste sieno in condizioni tali, da permettere la *dispersione di gruppo*, mediante il tiro simultaneo (§ 19).

Soltanto in queste occasioni il *capo-gruppo* prenderà l'iniziativa; pel rimanente *lascerà la massima libertà* ai comandanti di batteria.

Il comandante della batteria, dovrà conoscere a fondo la teoria e la pratica del tiro, e *le condizioni speciali della sua batteria*, per potere opportunamente *concentrare* il fuoco dei suoi pezzi, o *razionalmente disperderlo.*

Inoltre, dovrà saper maneggiare con molta perizia il telemetro, e possibilmente riuscire ad apprezzar bene a vista le distanze dalla propria batteria.

Distribuzione del personale. — 33. Necessita distribuire il personale in varî gruppi, ed ogni comandante di batteria, dovrà, fin dal tempo di pace, compilare uno specchio indicante la ripartizione di esso, tenendo conto dei varî periodi delle operazioni di mobilitazione e della speciale ubicazione della batteria. Nello specchio in parola, saranno pure accennati i ripieghi e le riduzioni di personale da farsi nelle contingenze prevedibili.

In massima, si potrà attenersi alle norme date dal *Manuale di artiglieria* (Parte III) con qualche modificazione. Per esempio:

Servizio telemetrico: un ufficiale subalterno (senza riguardo all'anzianità) *telemetrista.*

Servizio dei pezzi: fra i comandanti di sezione, il più elevato in grado (o più anziano) prenderà il comando della sezione più lontana dal posto del comandante di batteria. Questi, però, potrà in condizioni speciali, cambiare ad arbitrio l'ordine dei comandanti di sezione.

Preparazione delle batterie, correzioni iniziali, colpi di prova. — 34. Dopo aver proceduto alle rettificazioni e verificazioni degli apparecchi di puntamento, delle linee telefoniche e dei telemetri, mediante le notizie contenute nel *libretto per le correzioni* (§ 7), il comandante della batteria si assicurerà personalmente della disposizione dei cartocci nelle riservette e nella polveriera, e ordinerà il servizio di rifornimento delle

munizioni, prendendone nota per sapersi regolare nel tener conto, durante i tiri, delle variazioni di velocità iniziale, a seconda della provenienza dei cartocci confezionati o da confezionare.

Se il capitano si troverà in una batteria a lui sconosciuta, procurerà di mettersi al corrente al più presto, visitando i locali e leggendo attentamente il *libretto* redatto fin dal tempo di pace.

Difficilmente si avrà nei primi giorni un numero di cannonieri sufficienti al servizio di tutti i pezzi; perciò sarà utile addestrare fin dalle prime ore gli *ausiliari di fanteria*, facendo loro eseguire le funzioni più facili e richiedenti il minor dispendio possibile di forza muscolare.

Si procederà inoltre a prepararsi gli elementi necessari per le correzioni iniziali, sparando un numero sufficiente di *colpi di prova* con le norme contenute nel *libretto per le correzioni*.

Potendo trascorrere varî giorni dal momento in cui la batteria si troverà pronta, al momento in cui dovrà far fuoco sul nemico, i *colpi di prova* si eseguiranno diverse volte, in condizioni atmosferiche assai differenti, tenendo conto dei risultati e preparando (per ogni caso di tiro) le correzioni *in metri* corrispondenti alle varie distanze.

Disposizioni esecutive per la dispersione razionale del tiro. — 35. Nel preordinare la dispersione del tiro, il comandante della batteria darà sempre il còmpito più difficile al più anziano e, ammesso che in una batteria di 8 pezzi i comandanti di sezione sieno disposti in ordine di anzianità a cominciare dalla destra, volendo scalare il *tiro in distanza*, darà preventivamente alcuni *avvertimenti*. Per esempio:

Il comandante della *4ª sezione* (meno anziano) non *dovrà* alterare l'*elevazione, o la distanza di base.*

Quello della *3ª sezione* aumenterà della quantità comandata la distanza.

La *2ª sezione* invece dovrà diminuire.

Il comandante della *1ª sezione* dovrà aumentare o dimi-

nuire di una volta e mezzo (o due volte) la quantità comandata, a seconda che il bersaglio *si allontanerà* o *si avvicinerà*.

Dopo i soliti comandi per l'esecuzione della carica, verrà ordinato lo scostamento, e per la dispersione del tiro potremo adottare i seguenti comandi:

Scalate le elevazioni a . . . . . . decimi (o *metri*).

Elevazione (o *distanza*) *di base . . . gradi . . . . decimi* (*oppure . . . . . metri*).

Bersaglio si avvicina (o *si allontana*).

Dovendo *scalare in direzione*, per le batterie a puntamento diretto, il comandante ordinerà ai puntatori dei *pezzi dispari di puntare alla poppa*, a quelli dei *pezzi pari alla prora*.

Per le batterie a puntamento indiretto invece, dato lo *scostamento di base*, si comanderà di *scalare*, per un certo numero di *divisioni*; in tal caso, i capi-sezione si assicureranno che si *aumenti* (in valore assoluto) lo scostamento del numero di divisioni comandate al pezzo impari (di destra) se lo scostamento è a *destra*; al pezzo pari (di sinistra) se lo scostamento è a *sinistra* (1).

Calcolo dei dati di tiro. — 36. Normalmente si procurerà di avere un *ufficiale telemetrista* ed un *aiutante* (soldato o graduato).

L'ufficiale *adopererà lo strumento* e si varrà dell'*aiutante* in quella misura che egli reputerà conveniente, a seconda dell'istruzione e dell'intelligenza dell'uomo di truppa che avrà a disposizione.

In questo caso, il comandante della batteria si preoccuperà poco del moto del bersaglio, poichè l'*ufficiale telemetrista* s'incaricherà di considerare le particolarità della rotta applicandovi i procedimenti adatti alla circostanza. Il comandante interverrà soltanto qualora si accentuasse la cur-

(1) Ciò, per ottenere che i due pezzi di una sezione non incrocino i loro fuochi, e per sommare *sempre* gli scostamenti.

vatura della rotta, o le evoluzioni *capricciose* lo inducessero a scalare le distanze e gli scostamenti.

Apertura del fuoco. — 37. Una volta riconosciuta la nave nemica, non avendo ordini speciali, ogni comandante di batteria aprirà il fuoco di propria iniziativa; in seguito, si uniformerà agli ordini che il capo-gruppo vorrà impartire.

Il fuoco può aprirsi anche alle *grandi distanze*, ossia quando il bersaglio trovasi al di là del limite pratico d'impiego del telemetro. In tali condizioni, vista l'incertezza della valutazione della distanza, il comandante ricorrerà alla dispersione razionale del tiro (§§ 9, 10, 11) (§ 39, cómma *a*).

Correzioni durante il tiro. — 38. Possono essere quelle per *centrare il tiro*, a seconda della posizione del bersaglio (§ 6), quelle già state desunte dai *colpi di prova* (§ 3), e ve ne possono essere altre occorrenti durante il tiro in causa di vento repentino e variabile.

Vengono tutte calcolate dal capitano e comunicate al telemetrista *in metri* (o in divisioni di scostamento) e alterate successivamente in relazione alle distanze del bersaglio (§§ 4 e 5) o al variare delle cause perturbatrici del tiro.

Altre correzioni possono venire comunicate a tutta la batteria o a parte di essa, ad ogni salva, quando il comandante voglia disperdere il tiro in una direzione prestabilita, per compensare le deviazioni del bersaglio, causate dalla curvatura della rotta (§ 12).

Esecuzione delle varie specie di tiro di una batteria. — 39. Una batteria può eseguire le seguenti specie di tiro:

a) *Tiro per avere gli elementi di correzione* (*colpi di prova*). — Viene eseguito colle norme del § 3. (Vedere esempio N. 1).

b) *Tiro ordinario.* — Quando il bersaglio trovasi al di qua del limite pratico d'impiego del telemetro e può ese-

guirsi il puntamento preparato, ammettendo l'ipotesi del moto rettilineo equabile. (Vedere esempio N. 2).

c) *Tiro alle grandi distanze.* — Si eseguisce con le norme dei §§ 9, 10, 11. (Vedere esempio N. 3).

d) *Tiro nel caso di rotte che si scostino molto dalla rettilinea.* (Vedere le regole al § 12).

e) *Tiro pel caso di rotte capricciose.* (Vedere i §§ 13, 14 e 15).

f) *Tiro di notte o con tempo nebbioso.* — Eseguirlo sempre col puntamento indiretto, attenendosi alle considerazioni del § 16.

g) *Tiro con puntamento di ripiego.* — Nei seguenti casi:

1° Quando manca l'*ufficiale telemetrista*, operano al telemetro due graduati di truppa, attenendosi sempre all'ipotesi del moto rettilineo ed equabile.

In tal caso, il capitano ordina correzioni a tutta o a parte della batteria quando si accorge che la rotta si scosta molto dalla rettilinea.

2° Quando, pel puntamento indiretto, essendo guasta la linea telefonica di direzione, si ricorre al metodo del § 22.

3° Nel caso di telemetri guasti. E allora, se agisse ancora il telefono del telegoniometro, si eseguisce il tiro coi dati di quest'ultimo; se il telemetro si guasta durante il tiro, questo si continua colle norme del § 24; se il tiro devesi iniziare senza telemetro, si ricorre alle regole del § 25.

4° Nel caso di guasti agli alzi automatici di alcuni pezzi (§ 28) si adotta per quei pezzi il *quadrante a livello* di nuovo modello, impiegando la *graduazione a distanza*, o l'*alzo ordinario*, se il bersaglio non ha grande velocità.

Non avendo il nuovo quadrante, ed essendo la velocità considerevole, s'impiegherà per *tutta la batteria*: il *quadrante ora in servizio*, alle massime distanze; l'*alzo ordinario*, con metodo speciale (§ 29) alle distanze minori.

Tiri di gruppo. — 40. Quando più navi si presentano nei settori di tiro di un gruppo di batterie, il *capo-gruppo* distribuisce il fuoco, tenendo conto dell'armamento di ciascuna batteria (§ 18).

Nel caso di eguale armamento e di navi che evoluiscono a corto raggio, fa eseguire la *dispersione di gruppo* (§ 19). Guastandosi le linee telefoniche, ricorre alle *segnalazioni ottiche.*

Esempi di tiro. — 41. Per completare e ordinare le norme per la condotta del fuoco, converrebbe far seguire al volume dell'istruzione molti esempi, che potessero dimostrare come proceda nei varî casi l'esecuzione del tiro. Qui di seguito figurano alcuni esempi per dare un'idea sul modo di compilarli.

ANTONIO CALICHIOPULO.
tenente d'artiglieria.

ESEMPIO N. 1

Batteria *** (6 cannoni da 24, corti; $H = 35\ m$).

Colpi di prova.

Bersaglio: determinati punti del mare.
Condizioni atmosferiche: medie.

COMANDI OD AVVERTIMENTI del comandante di batteria	CORREZIONI PEI PEZZI O PEL TELEMETRO	Risultato dei colpi
In batteria.	Serve il telemetro di destra. La voluta del pezzo N. 2 deve segnare 3900 *m* quando il pezzo ha l'elevazione corrispondente a 4000 *m* (1).	
Tiro a granata. Puntamento indiretto. Batteria caricat. Scostamento a destra 8. $D = 3000$; angolo di direzione 90°.	Convergenza { 1ª sezione: d. 6; 2ª » d. 10; 3ª » d. 15 } Si suppone applicata la lastrina pel tiro a granata.	
1° pezzo fuoco. *Per quattro volte consecutive.*	. . . .	2930; (gittate medie).
2° » »	. . . .	2940; » »
3° » »	. . . .	2930; » »
4° » »	. . . .	3010; » »
5° » »	. . . .	2920; » »
6° » »	. . . .	2900; » »

	4° pezzo, far segnare 4000 alla voluta, spostare il disco (senza muovere il pezzo) finchè segni 4100 (2). Il telemetrista dovrebbe (alla distanza di 3000 *m*) fare una correzione: + 80 *m* alla distanza di tiro (3).	
Tiro a palla. Puntamento indiretto. Batteria caricat. Scost. d. 1; $D = 1500$ *m*. Angolo di direzione 90°.	Convergenza { 1ª sezione: d. 14; 2ª » d. 26; 3ª » d. 38	
1° pezzo fuoco. *Per quattro volte consecutive.*	. . . .	1430; (gittate medie).
2° » »	. . . .	1380; » »
3° » »	. . . .	1440; » »
4° » »	. . . .	1430; » »
5° » »	. . . .	1420; » »
6° » »	. . . .	1450; » »
	A 1500 *m*. — 2° pezzo aumento d'alzo 3 divisioni. — Gli altri pezzi 9 divisioni (4).	

(1) I dati per le correzioni si desumono dal libretto per le correzioni del tiro (§ 7).

(2) Si ottiene il *raggruppamento* spostando il disco in modo da accorciare il tiro di 100 *m* poichè dal libretto si ricava che $\frac{1}{2} F'_1$ è inferiore alla differenza fra la gittata media più lunga e quella più corta (§ 3). (Questo espediente non è rigorosamente esatto).

(3) Ottenuto il raggruppamento, si determina la correzione per avere l'*accordo col telemetro* (§ 3) perciò si ricava qual'è la distanza media dei vari pezzi, e si vede che il tiro è corto 80 *m* circa, rispetto alla distanza data dal telemetro; siccome poi $\frac{1}{2} F'_1 < 80$ così si è autorizzati a correggere, il comandante di batteria nota le correzioni *in metri* per le altre distanze di tiro (§§ 4 e 5) sapendo che pel cannone da 24 corto vale la correzione percentuale.

(4) Si sono trasformate in aumento d'alzo le correzioni di 100 *m* apportate alla voluta-alzo del 1°, 3°, 4°, 5° e 6° pezzo e di 150 *m* al 2° pezzo poichè non si eseguì il puntamento colla linea di mira durante i colpi di prova.

ESEMPIO N. 2

—

Batteria * * * (6 cannoni da 24, lunghi; $H = 100\,m$).

Tiro ordinario: puntamento preparato — Puntamento individuale.
Bersaglio: nave corazzata che si avvicina seguendo rotta rettilinea.

Segnali (comandi od avvertimenti) provenienti dal comando della batteria	Comandi (od avvertimenti) dei CS. (comandanti di sezione) CP. (capi-pezzo) P. (puntatori)	OSSERVAZIONI GENERALI	Risultato osservato del tiro
In batteria (segn. di tromba). *Attenti* (segn. di tromba) (pausa). *Bersaglio*: Corazzata che si avvicina, rotta da destra a sinistra.	I CS si assicurano che i P. puntino al bersaglio indicato.	Pezzi e telemetri già rettificati. — Si applicano le correzioni desunte dal *libretto di tiro* e dai *colpi di prova* precedentemente eseguiti. Il vicino semaforo riconobbe e segnalò nave nemica in vista (1).	
Tiro a palla. Punt. preparato. Cominciate il foc (segn. di tromba). Scostamento... Dist. 6200 (2). Attenti (segn. di fischietto) . . *Batteria-foc.*	CS. Tiro a palla punt. prep. CP. Caricat. P. Pronti.	Correzioni pel telemetro { s. 5 / + 180 Nei 180 *m* sono compresi quelli per *centrare il tiro* (§ 6).	2 colpi molto lunghi, 1 sul bersaglio.
. . . . Scost..., *D* - 5500. *Attenti* (segn. fischietto) . . . *Batteria foc* .	CP. Caricat. P. Pronti. .	. . . .	Colpi lunghi e

(Ultima salva a palla) (3).	CP. Caricat.	La deviazione a destra si attribuisce al vento.	
Cambio di tiro (segn. di tromba).		Correzioni { s. 8 (4) / + 80.	
Scost..., $D = 4900$.			
Attenti (segn. fischietto) . . .	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	1 colpo sulla nave.
Tiro a granata.	CS. Tiro a granata.	Non si vuol far uso della lastrina graduata pel tiro a granata.	
Scost..., $D = 4000$.	CP. Caricat.	Telemetro: applicare alla distanza di tiro la correzione pel tiro a granata impiegando la voluta pel tiro a palla.	
Attenti (segn. fischietto) . (5).	1° 2° Pezzo-non pronti.		
Pausa.			
Attenti (segn. fischietto) . . .	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	1 colpo sulla nave.
. . . .	CP. Caricat.		
Scost...., $D = 3900$.			
Attenti (segn. fischietto) . . .	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	Salva corta di pochi metri.

(1) Si ha inoltre notizia che la nave è corazzata ed ha pure ponte debolmente corazzato; perciò (essendo al di là dei 5000 *m*) si comincia il tiro a palla contro le parti orizzontali.
(2) Il telemetro indicò il bersaglio a 7000 *m*; si prepara il tiro per 6200 *m*, per cominciare subito con l'alzo automatico.
(3) Vista l'inclinazione finale della traiettoria del tiro a palla si ritiene più efficace il tiro a granata.

(4) Si porta il tiro a sinistra e si accorcia di $100\,m > \frac{1}{2} F'_1$.

(5) La 1ª sezione non è pronta; visto però che il moto del bersaglio non è celere, la componente della velocità nel senso del tiro è piccola e non vi è molto da attendere, il comandante fa una pausa per dar tempo alla 1ª sezione e poi ripete il segnale *Attenti* e così parte la salva completa. Se però la rotta del bersaglio fosse stata veloce e quasi sulla direzione del tiro, non sarebbe stato conveniente aspettare, e la salva sarebbe stata di 4 anzichè di 6 colpi.

Segue: ESEMPIO N. 2

Segnali (comandi od avvertimenti) provenienti dal comando della batteria	Comandi (od avvertimenti) dei CS. (comandanti di sezione) CP. (capi-pezzo) P. (puntatori)	OSSERVAZIONI GENERALI	Risultato osservato del tiro
. . . .	CP. Caricat.		
Ultima salva a granata).			
Cambio di tiro (segn. di tromba).			
Scost. . . . , $D = 3400$.			
Attenti (segn. fischietto) . . .	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	2 colpi sulla nave.
Tiro a palla. Puntamento individuale.		Filo orizzontale dell'alzo a zero.	
Scost. s. 5.		Il telemetrista comunicherà al comandante le distanze del bersaglio di 500 in 500 *m*.	
Fuoco dalla destra.			
	Pronti 1 foc. . . .	Distanza al telemetro 3000.	Giusto; a sinist.
	» 2 » . . .	(Vento).	» » » (1).
	» 3 » .	. . . .	» » »

Scostamento d. 6 (1)	Pronti 4 foc.		Giusto; diretto.
	» 5 »	Distanza al telemetro 2500	» »
	» 6 »		» »
	» 1 »		Corto; diretto.
	» 2 »		Giusto; a destra.
	» 3 »	Distanza al telemetro 2000	Lungo; »
	» 4 »	(Il vento cessa).	Giusto; » (2).
Scostamento zero	Pronti 5 foc.		Giusto; diretto.
	» 6 »		» »
Cessate il foc (segn. tromba).	Pronti 1 foc (3).		Giusto; diretto.
	» 2 »		» »
	» 3 »		» »

(1) Si porta il tiro a destra.
(2) Si toglie lo scostamento.
(3) I pezzi carichi sparano anche dopo il segnale di *Cessate il foc.*

ESEMPIO N. 3

—

Batteria * * * (8 cannoni da 32 ; $H = 50\,m$).

Tiro alle grandi distanze: (di là del limite pratico d'impiego del telemetro).
Bersaglio: nave corazzata (di punta).

Segnali (comandi od avvertimenti) provenienti dal comando della batteria	Comandi (od osservazioni) dei CS. (comandanti di sezione) CP. (capi-pezzo) P. (puntatori)	OSSERVAZIONI GENERALI	Risultato osservato del tiro
In batteria (segn. di tromba).		Il vicino semaforo segnalò: ***nave nemica in vista.***	
(Pausa).		Il telemetro ricavò la distanza di 12000 *m* ***circa.***	
CS. a rapporto (segn. di tromba).		Il capitano è al telemetro di sinistra (sopra vento).	
« Si eseguirà il tiro impiegando la granata carica di fulmicotone e le elevazioni scalate:		**Il tenente CS. più anziano all'ala opposta (1ª S.).**	
4ª S. non altera l'elevazione;			
3ª » aumenta;			
2ª » diminisce;			
1ª » aumenta o diminuisce di una volta e mezzo a seconda che il bersaglio si allontana o si avvicina. »			

Attenti (segn. di tromba).			
Bersaglio: corazzata che si avanza in direzione della batteria.	P. riconoscono il bersaglio.		
(Pausa).			
Tiro a granata, puntamento col quadrante.	CS. Tiro a granata punt. col quadrante.		
Cominciate il foc (segn. di tromba).	CP. Caricat.		
Scostamento a destra 15.		Il comandante della batteria prepara il puntamento per la distanza di 8800 *m* e fa partire la salva quando il telemetrista lo avvisa che il bersaglio viene giudicato a quella distanza.	
Scalate le elevazioni a 6 decimi.			
Elevazione di base (1) 24°,9.	CS. 4ª elevazione 24°,9		
	» 3ª » 25°,5		
Bersaglio *si avvicina*.	» 2ª » 24°,3		
	» 1ª » 24°		
Attenti (segn. fischietto).	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	Non si può osservare il risultato (2).

(1) Avendo il quadrante a livello munito di graduazione a distanza (corrispondente alla batteria), non si darebbero i gradi e decimi, ma si comunicherebbero le distanze di base, ordinando di scalare, per es., a 100 *m*; dimodochè, se il bersaglio continuasse ad avvicinarsi, si continuerebbe il tiro impiegando l'alzo automatico dai 6200 *m* in qua, senza alterare i comandi.

(2) Data la piccola quota della batteria, si comprende la difficoltà dell'osservazione del risultato alle grandi distanze.

Segue: Esempio N. 3

Segnali (comandi od avvertimenti) provenienti dal comando della batteria	Comandi (od osservazioni) dei CS. (comandanti di sezione) CP. (capi-pezzo) P. (puntatori)	OSSERVAZIONI GENERALI	Risultato osservato del tiro
Scostamento d. 12.	CP. Caricat.	Si prepara il tiro per la distanza di 8000 *m* circa.	
Scalate le elevazioni a 5 decimi.			
Elevazione di base 20°,3.	CS. 4ª elevazione 20°,3		
	» 3ª » 20°,8		
Bersaglio *si avvicina.*	» 2ª » 19°,8		
	» 1ª » 19°,5		
Attenti (segn. fischietto).	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	Un colpo sulla nave.
Scostamento d. 10.	CP. Caricat.	Si prepara il tiro per la distanza di 7000 *m* circa	
Scalate le elevazioni a 4 decimi.			
Elevazione di base 15°,6.	CS. 4ª elevazione 15°,6		
	» 3ª » 16°,0		
Bersaglio *si avvicina.*	» 2ª » 15°,2		
	» 1ª » 15°		
Attenti (segn. di fischietto).	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	Due colpi sulla nave.

		La nave virà di bordo.	
Scostamento d. 12.	CP. Caricat.	Si prepara il tiro per la distanza di 8000 *m.*	
Scalate le elevazioni a 5 decimi.			
Elevazione di base 20°, 3.	CS. 4ª elevazione 20°,3		
	» 3ª » 20°,8		
Bersaglio *si allontana.*	» 2ª » 19°,8		
	» 1ª (1) » 21°		
Attenti (segn. fischietto).	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	Non si può osservare il risult.
Scostamento d. 15.	CP. Caricat.	Si prepara il tiro per la distanza di 8800 *m* circa.	
Scalate le elevazioni a 6 decimi.			
Elevazione di base 24°, 9.	CS. 4ª elevazione 24°,9		
	» 3ª » 25°,5		
Bersaglio *si allontana.*	» 2ª » 24°,3		
	» 1ª » 25°,8		
Attenti (segn. fischietto).	P. Pronti.		
Batteria-foc.	. . . .	. . . .	Non si può osservare il risult.
Sospens. del fuoco (segn. tromba).		I serventi abbandonano il posto rimanendo sulle piazzuole.	
(Pausa).			
Alt (segnale di tromba).			

(1) Siccome adesso il bersaglio *si allontana*, il comandante della 1ª sezione *aggiunge* 7 decimi all'elevazione di base mentre per le salve precedenti *tolse* una volta e mezzo la quantità comandata, perchè il bersaglio *si avvicinava*.

A. C.

SULLA MISURA DELLE PENDENZE

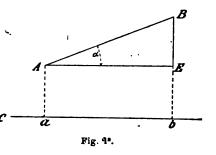
DELLE STRADE NELLE RICOGNIZIONI MILITARI

Elemento di capitale importanza nello svolgimento delle operazioni militari sono le strade; e perciò sommamente importante riesce lo studio preventivo di esse in ogni probabile teatro di guerra o di manovra. La potenzialità delle strade dipende complessivamente da più fattori, quali sono il tracciato, la lunghezza, la carreggiata, le pendenze, il fondo, le opere d'arte, i collegamenti; e sotto tutti questi aspetti dovrà esaminarle attentamente l'ufficiale che ne intraprende lo studio. Una delle particolarità, che più è necessario tenere a calcolo nel redigere la monografia di una strada non piana, è la pendenza dei varî tratti di essa, che influisce sul tempo nel quale può venir percorsa dalle singole armi, e che può renderla malagevole (ed anche impraticabile) per quelle a cavallo. Ora, fra i caratteri di una strada, la pendenza è quello che meno facilmente può determinarsi in pratica mediante l'osservazione diretta, per la mancanza di quegli strumenti che sarebbero necessari per l'operazione, ma dei quali troppo incomodo riescirebbe il trasporto, e di cui non tutti gli ufficiali dispongono. È vero che le pendenze si possono ricavare dalle curve di livello di una carta a scala assai grande; ma, oltre che questo metodo non dà sempre in pratica risultati molto esatti (come si può facilmente verificare rilevando una medesima pendenza da più carte anche ritenute buone), non è poi agevole, nè comodo, per chi debba percorrere giornalmente rilevanti estensioni di paese, avere a disposizione tutte le carte a grande scala che sarebbero necessarie.

Questo contrasto, fra l'importanza della determinazione delle pendenze sul terreno in modo a un tempo sicuro e spedito, e le difficoltà materiali che si oppongono al conseguimento di tale scopo, si fa sentire a tutti coloro che hanno occasione di occuparsi di studî topografico-militari, e che, non disponendo di mezzi speciali, non possono fare assegnamento sul concorso di aiutanti per il trasporto e l'impiego degli strumenti che debbono adoperare. Ho creduto pertanto non fare opera del tutto inutile prendendo sommariamente in esame gli strumenti che servono alla misura delle pendenze; proponendomi di fare risultare da questo studio quali siano quelli che, per semplicità d'impiego e facilità di trasporto, sono in caso di potere utilmente servire all'ufficiale isolato, a piedi o a cavallo, che venga incaricato della ricognizione di strade o del tracciamento di itinerari, oppure che semplicemente sia vago di studiare attentamente il terreno che percorre per servizio o per diporto.

I.

In molti casi, l'espressione della pendenza di una retta per mezzo delle funzioni circolari non è sufficientemente pratica, sia perchè richiede operazioni e calcoli non semplicissimi, sia perchè meno atta di altre a dare una idea rappresentativa della grandezza che si considera. Si preferisce perciò di rappresentare la pendenza colla semplice indicazione del rapporto dell'altezza alla base del triangolo $A\,B\,E$ (fig. 1ª); o meglio colla indicazione del *per cento* di pendenza.

Fig. 1ª.

Se nella espressione della pendenza data dalla formula: $\frac{Bb-Aa}{ab}$ si suppone che il piano orizzontale passi per A

e che la distanza orizzontale tra A e B sia eguale all'unità divisa in 100 parti, avremo $A\,a = 0$; $B\,b = B\,E$; $a\,b = 1$; e la pendenza della retta $A\,B$ verrà espressa in numeri astratti dalla misura della lunghezza $B\,E$ in centesimi della unità.

Qualunque sia la configurazione del profilo trasversale di una strada, la sua pendenza è sempre eguale a quella di una retta che, in tutti i casi, si può considerare essere l'asse di simmetria della strada stessa. La determinazione della sua pendenza si riduce dunque a quella della pendenza del suo asse. Si avverta che la parola *pendenza* si adopera molto generalmente tanto per denotare una salita che una discesa; benchè, volendo essere esatti, bisogni distinguere le pendenze in *acclivi* e *declivi*, secondo che un mobile percorre l'asse della strada in modo che l'angolo fatto dalla direzione del movimento colla porzione della verticale che passa per il mobile rivolta allo zenit, è acuto od ottuso.

Alcuni usano ancora le denominazioni: *pendenza* per la discesa, *contropendenza* o *rampa* per la salita.

Gli strumenti che servono a misurare le pendenze si dicono *clisimetri*. Alcuni di essi dànno semplicemente l'angolo di inclinazione. Altri, indubbiamente più comodi, dànno la espressione numerica del *per cento* che caratterizza la pendenza. Altri infine hanno i caratteri degli strumenti dell'una e dell'altra categoria, e sono conseguentemente i più apprezzabili.

Darò un cenno di tutti i sistemi, limitandomi a descrivere i tipi principali.

II.

I clisimetri che offrono il mezzo di determinare l'angolo che una retta fa coll'orizzonte sono i quadranti a pendolo e a bolla d'aria, il livello da muratore (archipenzolo) guarnito di arco graduato, il clisimetro di Burnier, quello di Paetz e Flohr, e l'Altazimuth.

1°. *Quadranti.* — Se in una scatola rettangolare $A\ B\ C\ D$ è inserito (fig. 2ª) un arco di cerchio graduato $A\ C$ collo 0 in C, sul quale si muove l'indice I di un pendolo avente a perno il centro B dell'arco, è manifesto che, per misurare l'inclinazione di una retta $E\ F$ basterà disporre la scatola secondo $C\ D$, e leggere sulla graduazione l'arco determinato dalla posizione I di riposo del pendolo. L'arco $C\ I$ avrà la stessa misura dell'angolo $C\ B\ I$, il quale è evidentemente eguale all'inclinazione α di $E\ F$.

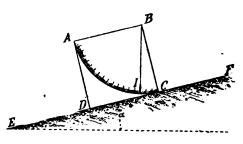



Fig. 2ª.

Se in una eguale scatola è inserito (fig. 3ª) un arco di cerchio graduato, collo 0 in D, e un piccolo livello a bolla d'aria è imperniato in C e gira attorno a questo punto, muovendosi coll'estremità opposta in una scanalatura concentrica all'arco, coll'indice I sulla graduazione (alla quale può essere fissato per mezzo di un bottone) è chiaro che, serrando il bottone quando la bolla è centrata, l'indice del livello prenderà una posizione tale che permetterà di leggere sulla graduazione un arco $D\ I$, avente la stessa misura dell'angolo $D\ C\ I$, che è eguale all'inclinazione α di $E\ F$.

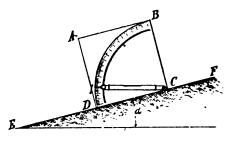



Fig. 3ª.

2°. *Livello da muratore.* — Se ai lati $A\ C = B\ C$ di una squadra è applicato un arco di cerchio graduato (fig. 4ª) col centro in C e lo 0 in D, e un pendolo è fissato in C (mentre

il suo indice si muove sulla graduazione) per misurare l'inclinazione della retta EF basta appoggiare i piedi della squadra secondo questa retta, e leggere sulla graduazione l'arco DI determinato dalla posizione di riposo del pendolo. L'arco DI avrà la stessa misura dell'angolo DCI, eguale all'inclinazione α di EF.

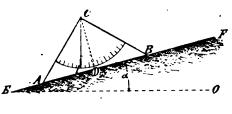



Fig. 4ª.

3°. *Clisimetro di Burnier* (fig. 5ª). — Si compone d'una scatola rettangolare $MNOP$, nella quale è inserito un arco di cerchio graduato DE. Il centro C di questo arco è il fulcro di un ago AB, le cui parti disuguali hanno lo stesso peso. L'ago ha la proprietà di mantenersi orizzontale, perchè sospeso per un punto appartenente alla verticale condotta per il suo centro di gravità; la sua punta si muove sull'arco graduato. All'altezza del centro C sono praticate due intaccature che servono di traguardi, e dànno una orizzontale quando l'ago segna 0. S'intende subito che, per avere l'inclinazione all'orizzonte di una retta data, basta inclinare la scatola in modo che la retta Vy sia in direzione di quella data, e leggere il numero dei gradi segnati dall'ago.

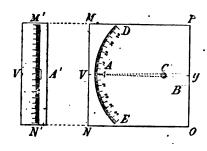



Fig. 5ª.

4°. *Clisimetro di Paetz e Flohr* (v. tavola annessa). — Si compone di una scatola cilindrica d'ottone polito, del diametro di 90 *mm*, munita di un'alidada a traguardo disposta (sul fondo della scatola) secondo un diametro (fig. 9ª). La scatola contiene nell'interno un disco mobile imperniato sui

centri dei due fondi, con contrappeso di piombo. La graduazione, incisa sulla superficie cilindrica del disco, porta lo 0 a 90° dal contrappeso, e 45 gradi (numerati di 10 in 10) sotto e sopra lo 0. La graduazione è visibile da una apertura, con lente oculare, aperta nella parete cilindrica della scatola, in corrispondenza del filo del traguardo.

Il disco può essere reso libero di muoversi attorno al suo asse di sospensione e di figura, oppure arrestato, per mezzo di una vite e di una molla collocate dal lato opposto alla apertura.

Per misurare con questo strumento la inclinazione α della retta $A\,B$ che unisce due punti del terreno, l'operatore si collocherà in uno di questi punti, e dirigerà, per mezzo della alidada, la visuale a una mira od oggetto naturale, situato nell'altro, a una altezza sul terreno eguale a quella del proprio occhio; indi, guardando attraverso l'apertura, leggerà sulla parete cilindrica del disco, il numero che dà la misura dell'angolo cercato.

Lo strumento è fabbricato a Berlino. Pesa 325 *g*. La scatola chiusa ha l'altezza di 18 *mm*; l'alidada è lunga 140 *mm*. Non è molto comodo a trasportare.

5°. *Altazimuth* (fig. 10ª). — Questo strumento consta di una scatola cilindrica di ottone verniciato in nero, di cui le

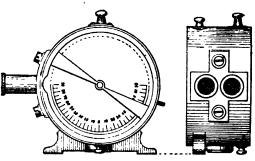



Fig. 10ª.

basi (formate da cristalli) lasciano scorgere, imperniati secondo l'asse del cilindro, da una parte una bussola, dall'altra un disco metallico graduato, il cui peso è distribuito in modo

SULLA MISURA DELLE PENDENZE DELLE STRADE NELLE RICOGNIZIONI MILITARI

Clisimetro Paetz e Flohr (Berlino)

Fig. 6ª

Fig. 8ª

Fig. 7ª

t
t
f
18
m
n
d
e
38

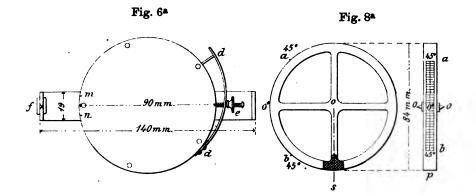
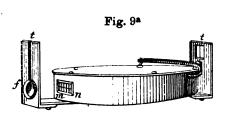
Fig. 9ª

LEGGENDA.

Fig. 6ª e 7ª Strumento in proiezione orizzontale e verticale.

Fig. 8ª Disco interno con contrappeso *p* di piombo, girevole sui perni *o* poggianti nei due fondi della scatola. La graduazione porta lo zero a 90° dalla linea *os* (passante per il centro del peso *p*), ed è estesa a 45° per parte, nel tratto *ab*. La graduazione si legge colla lente *f* traverso l'apertura *mn* (chiusa con vetro).

d Molla per fermare il movimento del disco interno sia col dito, sia colla vite *e*.

t t' Traguardi fissati ad una sbarra fermata sul fondo della scatola.

Laboratorio foto litografico del Ministero della Guerra

che, lasciandolo libero di muoversi attorno al suo asse di rotazione e di figura, lo 0 della graduazione è obbligato a disporsi nel punto più basso della verticale che passa per il centro del disco, punto che è segnato da una linea di fede. La graduazione porta 90 gradi a destra e 90 a sinistra dello 0, numerati di 10 in 10; ed è ripetuta (numerata però inversamente) nella superficie anulare del disco, sulla quale si può leggere per mezzo di un piccolo tubo con lente oculare, collocato sulla superficie convessa della scatola, coll'asse secondo un diametro di questa.

Uno zoccoletto dello stesso metallo della scatola permette di posarla su una superfice piana, e porta due fori per mezzo dei quali vi può essere applicata una alidada, di cui il piano verticale che comprende la visuale condotta per i traguardi è perpendicolare all'asse della scatola. Due bottoni con molla permettono di liberare o di arrestare il movimento della bussola e del disco graduato.

Per misurare coll'altazimuth la inclinazione della retta *A B* che unisce due punti del terreno, l'operatore si collocherà in uno di questi punti, e dirigerà la visuale, per mezzo dell'alidada, a una mira od oggetto naturale situato nell'altro ad altezza sul terreno eguale a quella del proprio occhio; indi, guardando attraverso la lente, leggerà, sulla graduazione incisa nella superfice anulare della scatola, il numero dei gradi dell'arco che dà la misura dell'angolo cercato.

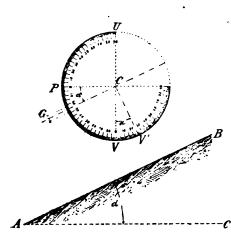



Fig. 11ª.

Sia infatti *C V* (fig. 11ª) la posizione del raggio portante lo 0 all'estremità quando il disco ha preso la posizione di

equilibrio, CP quella del raggio che porta alla estremità la divisione 90°, e GC la direzione del raggio visuale dell'operatore attraverso la lente dopo che coll'alidada ha traguardato a un dato punto. La linea di fede per costruzione viene in V' e segna sul quadrante di destra lo stesso angolo α che l'operatore legge sulla parete anulare del disco, perchè la graduazione di questo ha lo 0 in P. Infatti, se la mira a cui si è diretto il traguardo è tale che la visuale GC risulti parallela ad AB, si ha:

$$\alpha = \text{ang}\,\overline{BAC} = \text{ang}\,\overline{VCV'} = \text{ang}\,\overline{PCG}.$$

Per rendere possibile la misura della inclinazione delle rette declivi, la graduazione sulla parete cilindrica del disco è continuata, collo 0 in P, fino in U. Lo strumento è costruito a Londra. La scatola ha 58 *mm* di diametro e pesa 195 *g*. È racchiusa in un astuccio tascabile.

III.

I clisimetri che misurano direttamente la pendenza di una retta sono di due specie: a pendolo e a traguardi.

1°. *Clisimetro a pendolo.* — Un livello da muratore ACB (fig. 12ª) senza arco graduato, munito di un regolo trasversale DE diviso in parti eguali ciascuna ad una frazione esatta dell'altezza compresa tra il punto C di sospensione del piombino e l'indice fiduciale F tracciato sul mezzo di DE, è il più semplice di questi clisimetri che si possa immaginare.

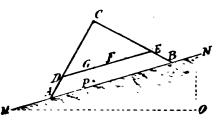



Fig. 12ª.

Generalmente si fa in modo che i triangoli simili ACB e DCE, rettangoli in C, risultino isosceli sulle rispettive ipotenuse AB e DE: allora l'altezza CF nel triangolo

CDE è la metà della base DE; e dividendo le mezze basi FE e FD ciascuna in 100 parti eguali, l'altezza CF conterrà pure 100 di queste parti.

Ciò posto, volendo trovare la pendenza della retta che unisce i punti M, N, la cui distanza orizzontale è MO e la differenza di livello è NO, basta collocare i piedi dello strumento secondo MN, e leggere il numero che indica le divisioni comprese tra F e il punto in cui, l'indice del pendolo essendo nella posizione di riposo, il filo tocca la DE. Se FG, per esempio, abbraccia 15 divisioni, la pendenza cercata è del 15 °/₀.

Infatti dalla figura si ha immediatamente:

$$\frac{NO}{MO} = \frac{GF}{CF} = \frac{15}{100}.$$

2°. *Clisimetro a traguardi.* — Il clisimetro a traguardi, o *livello di pendenza di Chèzy*, è fondato sul seguente principio. Abbiasi una linea retta orizzontale CA e sia CB una retta qualunque, inclinata sull'orizzontale (fig. 13ª). Si abbassino dai punti N, n della CB le perpendicolari NM, nm sopra CA; e si abbia per esempio:

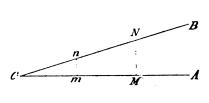



Fig. 13ª.

$$CM = 1\,m$$
$$NM = 0{,}01\,m$$
$$Cm = 0{,}3\,m$$

sarà:

$$CM : MN = Cm : mn$$

ovvero:

$$1\,m : 0{,}01\,m = 0{,}3\,m : mn$$

donde:

$$mn = 0{,}003\,m.$$

Se fosse $NM = 0{,}02\ m$, sarebbe:

$$1\ m : 0{,}02\ m = 0{,}3\ m : m\,n$$

e:

$$m\,n = 0{,}006\ m = (0{,}003\ m) \times 2;$$

e così di seguito.

È manifesto che la retta $C\,B$, prolungata, si eleverà per ogni metro di tante volte 0,01 *m*, quante volte il numero 0,003 *m* è contenuto nella lunghezza *m n*.

Lo strumento (fig. 14ª) consta di un regolo *A B*, di due traguardi *A C*, *B D*, ad angolo retto sopra *A B*, e di un livello *E F* fissato invariabilmente e parallelamente al regolo. Nel punto *K* è fissato a cerniera un secondo regolo *K I*, attraversato nella sua estremità dalla vite *I*, che allontana od avvicina *I K* da *A B*. Tutto l' apparecchio è sorretto da una colonna, da un ginocchio e da un treppiede. I traguardi sono due cornici rettangolari, racchiudenti due telai i quali possono scorrere ad incastro entro scanalature nel senso verticale. Il primo (fig. 15ª) riceve il moto direttamente dalla mano, mediante il bottone *Z*; o, per le piccole variazioni, per mezzo della vite perpetua *K K'*, che (abbracciata verso le estremità da due collaretti) ruota sul suo asse senza progredire,

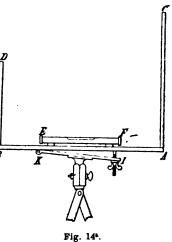
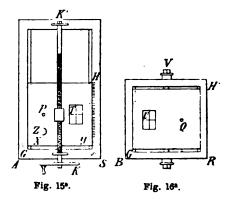



Fig. 14ª.

Fig. 15ª. Fig. 16ª.

mentre il telaio a cui è adattata la madre-vite ne riceve il movimento dal basso all' alto. Il secondo telaio (fig. 16ª) non è suscettibile che di un movimento assai limitato impressogli dalla vite *V*; la quale, in ragione dell' uso poco frequente che si fa di essa, ha la testa fatta a cubo, e si fa girare mediante una chiave tascabile.

I due telai portano dei fili incrociati ad angolo retto, che si intersecano in *T* ed *U*, e due mire *P*, *Q*, situate sul prolungamento dei fili orizzontali. Le larghezze *A S*, *B R* dei traguardi sono eguali; ed i punti *T*, *Q*, da una parte, *P*, *U*, dall'altra, giacciono in piani verticali paralleli.

Sopra uno dei telai dell' intelaiatura del traguardo più grande, trovasi una divisione di parti eguali, col suo zero disposto in modo che la visuale condotta pei fori e per le intersezioni dei fili opposti riesce orizzontale quando una linea di fede *X Y*, tracciata sul telaio, collima collo zero stesso. La divisione è tale da dare la pendenza per metro della retta, secondo cui viene diretta la visuale. Così, supponendo che la lunghezza del regolo *A B* sia di 0,30 *m*, l'inalzamento da darsi al telaio perchè la linea di mira abbia la pendenza di 0,01 *m* è di 0,003 *m*; sicchè facendo risultare sul lato della intelaiatura tante divisioni di 0,003 *m* ciascuna quante se ne possono avere, potremo valutare la pendenza per metro, esatta fino ai centimetri. Per ottenere anche maggior precisione, si incide sul telaio un nonio lungo 9 divisioni e diviso in 10 parti eguali.

Volendo trovare la pendenza per metro, servendosi del clisimetro a traguardi, della retta che unisce due punti *A*

Fig. 17ª.

e *B* del terreno (fig. 17ª) bisogna prima misurare l'altezza *A O* dell'oculare sul terreno, e collimare ad una mira posta verti-

calmente in *B*, collo scopo portato a quell'altezza. Se lo 0 del nonio segna, per esempio, 8, e se la divisione che coincide esattamente con una di quelle della graduazione è 7, si concluderà che la retta *A B* ha la pendenza di 0,087 *m* per metro, ovvero dell'8, 7 °/₀.

Vi sono di tali strumenti due modelli, piccolo e grande.

Il clisimetro a traguardi, strumento esatto più di quanto sia richiesto nelle ordinarie ricognizioni, e che ha anche il vantaggio di prestarsi a determinare la pendenza delle rette che congiungono punti assai discosti, presenta per contro l'inconveniente grave di riescire ingombrante, e di non potere essere trasportato nè adoperato senza il concorso di uno o più aiutanti dell'operatore. Insomma è un vero e proprio strumento di topografia, che serve utilmente all'ingegnere civile in diverse contingenze, ma inapplicabile nelle ricognizioni speditive.

Anche il clisimetro a pendolo non è comodamente portatile; specialmente volendolo usare come quello a traguardi, lo che esige di fissarlo su un regolo e adattare il tutto su un treppiede, facendo in modo che il sistema possa rotare attorno a un asse orizzontale e ad un asse verticale. In ogni modo, neppure nella sua forma più semplice è suscettibile d'essere trasportato da un ufficiale isolato.

IV.

I clisimetri che dànno ad un tempo la inclinazione e la pendenza di una retta, modernissimi e di costruzione inglese, accoppiano ad una grande eleganza ed ingegnosità di fabbricazione dimensioni e peso così limitati da renderli molto comodamente trasportabili. Di più, quantunque possano essere con vantaggio adoperati montandoli su treppiedi, con nodo a ginocchiera e movimento orizzontale e verticale, ed impiegando biffe o paline per i traguardi (raggiungendo in questo caso un grado rilevantissimo di precisione nelle operazioni), tuttavia si possono senza inesattezze apprezzabili

nei risultati mettere in opera senza accessori di sorta, mercè le soli mani dell'operatore; e ciò li rende utilissimi e veramente pratici per l'ufficiale in ricognizione.

Essi hanno anche la proprietà, come il clisimetro di Burnier e il livello di Chézy, di servire a determinare con speditezza l'inclinazione e la pendenza di rette che uniscono punti assai discosti del terreno; ma ciò, mentre riesce comodo all'ingegnere e gli torna indispensabile quando si serve di questi strumenti come livelli, non ha importanza per l'ufficiale che cerca solo di rilevare le pendenze. Infatti, per gli scopi militari, o queste, in dati tratti di strada, sono sensibilmente uniformi, e basterà averne la misura tra due punti comunque ravvicinati; o variano saltuariamente nei varî tratti, e bisognerà determinarle parzialmente, importando solo, generalmente, di conoscere la massima.

Tutti sono strumenti a riflessione.

Descriverò due tipi di livello, e una bussola.

1°. *Livelletto a bolla riflessa* (fig. 18ª). — Consta di un tubo di ottone verniciato in nero, lungo 0,12 *m*, foggiato a

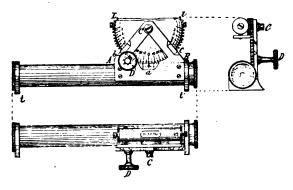



Fig. 18ª.

canocchiale il quale è aperto all'estremità obiettiva, e munito all'altra di un oculare con foro di piccolissimo diametro. Al tubo è fissato lateralmente, e sulla destra di chi pone l'occhio

a traguardare, un sostegno dello stesso metallo formato da una base (sbarra piatta parallela all'asse del tubo), colla quale fanno corpo due bracci di eguale lunghezza (sbarre più strette che si ripiegano incontrandosi ad angolo acuto).

Ogni sbarra porta nella parte superiore un incavo a piano inclinato e spigolo vivo, colla superfice polita, rappresentato rispettivamente in *a*, *b*, *c*. L'incavo della base *A B*, che è centrale rispetto alla lunghezza di essa, è diviso per metà da una linea di fede. Nel sostegno, e più propriamente sulle faccie delle sbarre interne rispetto all'asse del tubo, ruota (mediante un perno *C*, un rocchetto e un bottone *D*) un semidisco di ottone polito, dentato nella porzione di superficie anulare, e graduato alla periferia dell'arco in modo da presentare lo 0 all'estremità del raggio perpendicolare al diametro che lo sottende, e a destra e sinistra dello 0 due graduazioni di 45° per parte, colla numerazione scritta di 10 in 10 divisioni.

In ogni quadrante poi esiste una graduazione speciale (coll'origine sul diametro), colla numerazione 2, 3, 4, 5, 10. Le due graduazioni sono eguali e simmetriche.

Il movimento del semidisco si effettua attorno al suo centro di figura, in un piano verticale parallelo a quello che passa per l'asse del tubo. Una livelletta *L l*, a bolla d'aria, coll'asse parallelo al diametro del semidisco, è fissata alla faccia di questo opposta al sostegno, e porta due finestrelle con cristallo, una superiore e l'altra inferiore, dalle quali si può scorgere il movimento della bolla d'aria. Nell'interno del tubo è collocato uno specchietto inclinato a 45°, che, mediante una finestra aperta nella superfice superiore del tubo stesso, permette all'operatore di vedere per riflessione la bolla d'aria attraverso il cristallo inferiore della livelletta. La bolla naturalmente apparirà centrata quando l'asse di questa è orizzontale.

Due talloni *t* e *t'*, applicati alle estremità del semicilindro inferiore del tubo, permettono di collocare lo strumento sopra una superficie piana senza che possa rotolare.

Per misurare la inclinazione e la pendenza della retta che unisce due punti del terreno, l'operatore si collocherà in uno

di essi, e, mentre sosterrà lo strumento colla mano sinistra, traguarderà ad una mira od oggetto naturale qualunque situato nell'altro, ad una altezza eguale a quella dell'oculare al di sopra del terreno.

Ciò fatto, girerà colla destra il bottone D, dall'indietro all'avanti o dall'avanti all'indietro (secondo che la pendenza è declive o acclive), finchè non vegga per riflessione la bolla centrata, indizio che la livelletta è disposta coll'asse orizzontale.

Guardando allora quale delle divisioni della graduazione, cercata sul quadrante più vicino all'oculare o su quello più vicino all'obiettivo, secondo che la pendenza è declive o acclive, collima colla linea di fede, o le si avvicina di più, si avrà espresso in gradi l'angolo di inclinazione cercato.

Le graduazioni laterali poi, che nei due quadranti hanno l'origine in l e L rispettivamente, sono tracciate in modo che, quando la linea di fede segna i gradi dell'inclinazione, lo spigolo vivo del braccio del sostegno corrispondente allo stesso quadrante, coincide con una divisione che dà in numeri la relativa pendenza.

Lo strumento pesa 97 g. L'astuccio in cui è contenuto è un parallelepipedo rettangolo di $0{,}12\,m \times 0{,}045\,m \times 0{,}035\,m$.

Adoperato a mano, presenta l'inconveniente che non è facile vedere per riflessione la bolla centrata, a causa della estrema mobilità che le conferiscono i moti involontari dello operatore. Non pertanto gli ingegneri che lo hanno adoperato a lungo assicurano che colla pratica questa difficoltà sparisce.

Si fabbricano due tipi di questo livelletto, diversi solo nelle dimensioni.

2°. *Bussola a riflessione* (fig. 19ª). — Questo elegantissimo strumento, assolutamente tascabile, serve per levate speditive di topografia, come clisimetro, ed anche come sestante. Lo descriverò unicamente sotto il secondo aspetto che forma oggetto di questo studio. In una scatola cilindrica di ottone verniciato in nero, munita nella faccia superiore di due

finestre A ed F (fig. 19ª) riparate da lastrine di cristallo, è sospeso internamente, per il centro del cerchio cui appar-

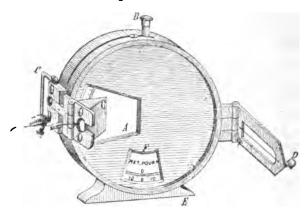



Fig. 19ª.

tiene, un settore circolare metallico di 270°, rappresentato in A C B D E (fig. 20ª) nel quale il peso è distribuito per modo che, quando è abbandonato a se stesso, il diametro che, per gravità, si dispone verticale è quello A D che porta all'estremità lo 0 di una doppia graduazione procedente fino a 90° a destra ed a sinistra dell'origine. Le graduazioni nei due quadranti sono divise a mezzi gradi e numerate di 10 in 10. Concentrica a queste è una altra doppia graduazione che dà il per cento di pendenza corrispondente agli angoli. Finalmente da E in A è

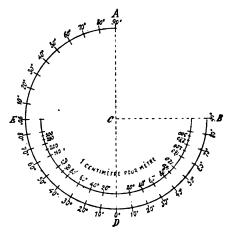



Fig. 20ª.

tracciata una terza graduazione da 0° a 90°, divisa in gradi e scritta di 10 in 10.

La finestra *F* (fig. 19ª) porta incisa sull'asse di simmetria del cristallo una linea di fede, la quale, quando il diametro della base superiore della scatola sul quale essa si trova è verticale, e il settore prende la posizione di equilibrio stabile, collima collo 0 della graduazione.

Due traguardi *C* e *D*, mobili a cerniera, quando lo strumento non è adoperato come clisimetro vengono ribaltati il primo sulla superficie convessa della scatola, il secondo sulla base superiore di essa. Il traguardo *C* porta un prisma a lente e un oculare; l'altro, *D*, è formato da un telaio con un filo metallico mediano nel senso della lunghezza.

Il piano che passa per il centro del foro del traguardo oculare e per il filo metallico di quello obbiettivo è perpendicolare al diametro della base della scatola su cui si trova la linea di fede; sicchè quando questa, il settore essendo libero, collima collo 0 della graduazione, il suddetto piano è orizzontale.

Un bottone *B* permette all'operatore di liberare il movimento del settore o di farlo cessare istantaneamente, fissando questo nella posizione che aveva al momento della pressione del bottone.

Uno zoccolo *E* serve a posare lo strumento sopra una superficie piana senza che possa rotolare.

Per misurare l'inclinazione e la pendenza della retta che unisce due punti del terreno, l'operatore, tenendo lo strumento in modo che le basi della scatola sieno in piani verticali, che i traguardi sieno sollevati e alla sua destra, e che il settore oscilli liberamente, si collocherà in uno di questi punti e dirigerà la visuale ad una mira od oggetto situato nell'altro, ad una altezza sul terreno eguale a quella dell'oculare. Egli avrà subito per riflessione, attraverso la finestra *A* (fig. 20ª) il numero di gradi che misura l'angolo di inclinazione cercato, contati sul quadrante *A E* (fig. 21ª) dal basso all'alto se la retta che unisce i punti dati dal terreno è declive, e sul quadrante *E D* dall'alto al basso se è acclive. A questo effetto il quadrante *E D* porta oltre la numerazione da

D verso E indicata dalla fig. 20ª, anche un'altra numerazione inversa da E verso D.

Sia infatti $V D$ (fig. 21ª) la direzione (verticale) del diametro portante lo 0 all'estremità inferiore collimante colla

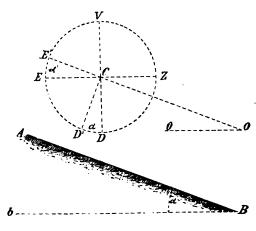



Fig. 21ª.

linea di fede; sia $E Z$ la visuale (orizzontale) condotta per i traguardi, ed E' il punto a cui deve essere portato il centro dell'oculare per ottenere una visuale $E' O$, parallela alla retta $A B$ di cui si cerca l'inclinazione α. Si ha evidentemente:

$$\alpha = \text{ang}\,\overline{A B b} = \text{ang}\,\overline{E' O O'} = \text{ang}\,\overline{E' C E}$$

e poichè l'angolo $\overline{E' C E}$ ha la stessa misura dell'arco $E E'$ intercetto tra i suoi lati, l'inclinazione α sarà data dal numero di gradi di cui il punto E' si è sollevato al di sopra di E, numero che l'operatore vedrà riflesso per mezzo del prisma a lente attraverso la finestra corrispondente. E siccome la linea di fede forma coi traguardi un sistema rigido, e la estremità di essa è in posizione invariabile rispetto al centro dell'oculare, quando questo è portato in E' l'estremità della linea di fede si trasporterà in un punto D', tale che la sua distanza angolare rispetto al filo a piombo è eguale a quella di E' rapporto all'orizzonte, perchè gli angoli $\overline{E' C E}$, $\overline{D' C D}$ sono complementari dell'angolo $\overline{E C D'}$.

Così l'angolo d'inclinazione cercato avrà anche per misura l'arco *D D'* che l'operatore, arrestando a tempo opportuno il movimento del settore, potrà leggere direttamente attraverso la finestra corrispondente.

Il ragionamento è evidentemente generale, e indipendente dalla posizione dell'angolo *E C E'* al di sopra o al di sotto dell'orizzonte.

Il *per cento* di pendenza corrispondente all'angolo α si avrà per riflessione quando questo si legge sul quadrante *E D* (fig. 21ª). Leggendo invece l'angolo α nel quadrante *A E* bisognerà, dopo avere arrestato il movimento del settore, cercare direttamente il numero che rappresenta il *per cento*, leggendolo attraverso la finestra inferiore *F*.

Gli inglesi chiamano questo strumento *prismatic-compass*. Esso pesa 330 grammi, ed è provvisto di una busta di cuoio naturale, e di una correggia con fibbia per portarlo ad armacollo. Può essere adoperato sopra un sostegno a treppiedi con ginocchiera, a movimento orizzontale e verticale. Si costruisce anche di un tipo di minor diametro (0,05 *m*), colla divisione a gradi invece che a mezzi gradi, senza custodia.

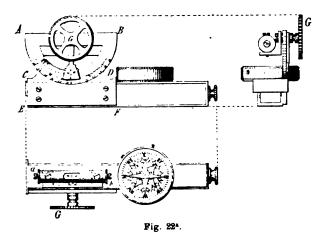



Fig. 22ª.

3°. *Livelletto Abney* (fig. 22ª). — Questo strumento, fondato sullo stesso principio del livelletto a bolla riflessa, è

molto rassomigliante ad esso nello aspetto, quantunque ne diversifichi per le particolarità di costruzione. Si compone di un tronco di prisma retto a base quadrata, vuoto, di ottone verniciato in nero, chiuso da una parte da un oculare a foro di piccolissimo diametro, centrato coll'asse del prisma, otturato dall'altra solo nella metà superiore da una lastrina dello stesso metallo. Alla faccia laterale sinistra del prisma (per chi traguarda attraverso di esso) è fissato un pezzo di riporto *A B C D E F*, avente uno spigolo *A B* parallelo all'asse del prisma. La superficie esterna della riga *A B* e quella della mezza corona circolare di cui essa sottende gli archi sono polite; e sull'arco esterno della mezza corona stessa è incisa una doppia divisione in gradi, collo 0 alla estremità del raggio bisettore. La graduazione si spinge fino a 60°, numerati di 10 in 10, a destra e sinistra dello zero. Una seconda graduazione, nel quadrante di sinistra, è incisa sull'arco interno, portando i numeri naturali da 0 a 10, e dà il decimo del *per cento* di pendenza corrispondente agli angoli.

Nella riga, e dalla parte opposta alla graduazione, è imperniata una livelletta *a b*, che per mezzo di un volantino *G* può rotare sotto la pressione della mano, mantenendosi col proprio asse nel piano che contiene altresì l'asse del prisma. Col volantino gira un braccio, invariabilmente perpendicolare all'asse della livelletta, terminato da un cursore di ottone polito, portante una linea di fede ed un nonio circolare che si muove sulla graduazione. Quando la linea di fede collima con una divisione della graduazione esterna situata nel quadrante di sinistra, lo spigolo sinistro del cursore segna sulla graduazione interna la divisione che, moltiplicando per 10 il numero corrispondente, dà il *per cento* di pendenza relativo all' angolo segnato dalla linea di fede.

La livelletta ha due finestrelle, una superiore e l'altra inferiore, che permettono di scorgere il movimento della bolla d'aria. Nell'interno del prisma è collocato uno specchietto inclinato a 45°, che, per mezzo di una finestra aperta

nella faccia superiore del prisma stesso, fa sì che l'operatore, traguardando attraverso l'oculare, può vedere la bolla per riflessione. Questa naturalmente apparisce centrata quando l'asse della livelletta è orizzontale.

Per misurare con questo strumento l'inclinazione e la pendenza di una retta che unisce due punti del terreno, l'operatore si colloca in uno di questi punti e, sostenendo il prisma colla mano destra, dirige la visuale a una mira od un oggetto naturale, posto nell'altro a una altezza sul terreno eguale a quella dell'oculare. Agendo quindi colla sinistra sul volantino, fa ruotare la livelletta finchè non vede per riflessione la bolla centrata, indizio che l'asse della livelletta è orizzontale. Il movimento si effettuerà dall'indietro in avanti se la retta è acclive, e dall'avanti all'indietro se è declive. La divisione della graduazione esterna colla quale il cursore coincide, o a cui maggiormente si avvicina, dà il numero di gradi della inclinazione cercata. Volendo una maggiore approssimazione si fa uso del nonio. Questo numero si leggerà sul quadrante più vicino all'oculare se la retta è acclive, e in quello più vicino all'obiettivo se è declive.

Il livello Abney è molto superiore a quello, pure a bolla riflessa, già descritto, per la facilità di centramento della bolla, ottenuta colla sua speciale costruzione.

È lungo 120 *mm*. Le faccie del prisma misurano 15 *mm* di larghezza. La custodia è un parallelepipedo di

$$135\,mm \times 75\,mm \times 50\,mm.$$

Se ne costruiscono muniti di bussola e senza. I primi pesano 155 *g* e possono facilmente trasportarsi in una borsa-zaino. Nella custodia è contenuta anche una lente di ingrandimento per facilitare la lettura delle divisioni del nonio.

Il *livelletto a bolla riflessa*, la *bussola a traguardi* e il *livelletto di Abney*, servono evidentemente anche a determinare direttamente le pendenze sul terreno; operazione che

(come ho accennato) è in generale sufficiente per le esigenze militari.

Basterà, per servirsene in questo senso, appoggiare lo strumento sul terreno secondo la retta di cui si vuole conoscere l'inclinazione o la pendenza.

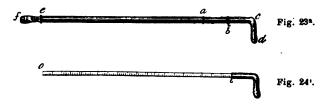
V.

Si può anche costruire un clisimetro della più grande semplicità, che dà il mezzo di determinare direttamente sul terreno la pendenza e l'inclinazione di una retta data con molta esattezza e facilità.

Esso è poi trasportabilissimo, sia a piedi che a cavallo, da un ufficiale isolato; non richiedendo l' uso di borse o saccoccie speciali, e non presentando incomodo, nè difficoltà perchè ha la forma e le dimensioni dei manici di frusta, che, secondo l'uso inglese, si tengono alla mano montando a cavallo fuori servizio. Può facilmente, al pari di quelli, essere allògato nel gambale degli stivali, o sospeso alla sella per mezzo di un gancio e di un correggiuolo; od anche portato senza incomodo ad armacollo. Eccone la descrizione

Un bastone (fig. 23ª) di canna d'India, lungo circa 0,50 *m*, termina da un lato con una impugnatura di metallo, dall'altro con una ghiera. L'impugnatura si compone di due parti distinte: *a b*, e *b c d*.

Nel pezzo *b c d*, che è l'impugnatura propriamente detta, è robustamente inastata, per mezzo di un codolo, una lama

Fig. 23ª.
Fig. 24ª.

d'acciaio a sezione quadrata, graduata a divisioni lunghe $^1/_2$ *mm*, collo zero della graduazione all'estremità opposta all'impugnatura (fig. 24ª). La lama trova alloggiamento nella

canna, che è forata longitudinalmente a modo dei bastoni animati. Il pezzo *a b*, che è fisso alla canna, porta un piccolo livello a bolla d'aria incassato in modo da lasciar libero il foro longitudinale, e da affiorare colla parte centrale del cristallo ad una finestrella ovale, praticata in *a b* che si apre e si chiude per mezzo di una lamina scorrevole avente la stessa curvatura del cilindro *a b*. Perpendicolarmente all'asse di questo è aperto un foro (fig. 25ª) che attraversa il cilindro da parte a parte, e che ha il centro di una delle sue aperture sul prolungamento dell' asse della finestrella ovale. Nelle due porzioni di questo foro trasversale separate dall'alloggiamento della lama, sono incastrati due cilindretti d'ottone scavati internamente in modo da presentare un'anima a sezione quadrata eguale a quella della lama.

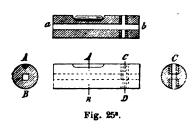



Fig. 25ª.

La ghiera mobile si compone di un tronco di cono, una correggia piatta ripiegata e tenuta ferma con una legatura di filo d'ottone (fig. 26ª) e di una avvitatura. Le dimensioni sono determinate in guisa che, sguainata la lama graduata, e svitata la ghiera (fig. 27ª), dal vivo dell' estremità *f* della canna all'asse dell'alloggiamento trasversale *g* corrano esattamente 0,50 *m*.

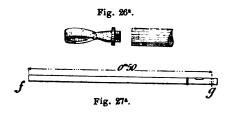



Fig. 26ª.

Fig. 27ª.

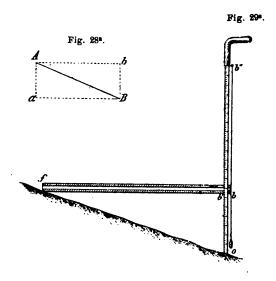
Ciò posto, si voglia determinare il *per cento* di pendenza di una strada.

Sieno A, B, (fig. 28ª) due punti dell' asse stradale, e sieno aB la loro distanza orizzontale, Aa la loro differenza di livello. Tiriamo la orizzontale Ab e la verticale Bb; allora, se Ab è diviso in 100 parti eguali e Bb in centesimi

di $A B$, basterà leggere il numero di divisioni contenute in $B b$ per avere il *per cento* di pendenza di $A B$.

Estratta dalla guaina l'asta graduata, vien fatta (fig. 32ª) penetrare nell'alloggiamento trasversale dove caletta esat-

Fig. 28ª.

Fig. 29ª.

tamente, scorrendo a sfregamento dolce, coll'impugnatura dalla parte del livello a bolla d'aria.

Appoggiato il vivo *f* dell'estremità della canna e la parte *o* dell'asta (dove si trova lo 0 della graduazione) su due punti dell'asse stradale, si fa scorrere l'alloggiamento finchè la bolla è centrata: il numero delle divisioni segnato da b' dà la pendenza cercata.

L'esattezza della operazione dipende evidentemente dalla verticalità di $b o$, che è assicurata dalla precisione di lavorazione della lama graduata e del suo alloggiamento. Un filo a piombo, appeso in b'', servirà a togliere ogni dubbio. Per il regolare funzionamento dello strumento è necessario che la lama scorra nell'alloggiamento a sfregamento dolce, in modo da obbedire a una impulsione convenientemente leggera.

Camminando a piedi, può tornar comodo dare allo strumento la forma e le dimensioni di un bastone ordinario; lo

che si ottiene facilmente aumentandone di alquanto la lunghezza, sostituendo alle ghiere descritte una ordinaria ghiera di ferro, e portando l'asse dell'alloggiamento (che si troverà allora nel corpo del bastone invece che nell'impugnatura) a 0,50 *m* dal vivo della estremità.

Finalmente è utile che su una delle faccie della lama graduata adiacenti a quella che porta le divisioni, ed in corrispondenza dei numeri esprimenti il *per cento* di pendenza, siano incisi quelli che rappresentano gli angoli d' inclinazione relativi.

TORQUATO GUARDUCCI
maggiore d'artiglieria.

IL SISTEMA DIFENSIVO DEL TIROLO

STUDIO

DI

ERMANNO FROBENIUS

tenente colonnello nell'esercito tedesco (1)

Questo studio sul Tirolo non può dirsi una compiuta monografia, non accennandosi che concisamente ai varî lati del problema sulla difesa della regione; ma così com'è, serve appunto assai bene a fissare nella mente del lettore i caratteri militari del paese.

L'autore, essendo stato per qualche tempo fra le montagne tirolesi, pensò di trattare della loro difesa, facendo astrazione da ogni considerazione politica, salvo naturalmente per quanto si riferisce all'andamento dei confini.

Miglior prova del valore di questo lavoro mi pare sia quanto è stato scritto, a suo riguardo, in una rivista militare austriaca (2): « Noi non siamo di certo gente cui sembri bello e perfetto tutto ciò che si fa da noi, soltanto perchè si fa da noi, e ne abbiamo dato prova più e più volte; ma, d'altra parte, non possiamo ammettere di buon grado che si discorra più del necessario di ciò che facciamo o non facciamo, specialmente in cose d'artiglieria e di fortificazione, tanto più quando sono nostri amici quelli che ne

---

(1) *Das Landesvertheidigungssystem Tirols.* Eine Studie von Hermann Frobenius, Oberstlieutenant z. D. — *Archiv für Artillerie-und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres*, 1895.

(2) *Organ der Militär-Wissenschaftlichen Vereine,* vol. LI, fasc. 3°, 1895 (pag. XXXIV).

parlano, perchè allora le cose dette sembra acquistino una certa qual veste d'esattezza ».

Prima di pubblicare questa traduzione ho anch'io avuto occasione di visitare, per diporto, alcune fra le zone del paese descritto, e così ho potuto fare qualche modificazione e aggiungere alcune note illustrative al testo dell'autore, valendomi degli appunti da me presi, degli scritti e delle notizie già apparsi sulle riviste e sui giornali, ed anche degli studi che, a proposito di geografia militare e di ordinamento difensivo degli Stati, sono stati pubblicati in questi ultimi anni (1). Al testo ho poi aggiunto tre carte, per maggior chiarezza; però sarà sempre opportuno aver sottocchio le belle carte al 75000 dell'I. R. Istituto geografico militare austriaco.

ROBERTO SEGRE
tenente d'artiglieria.

Quasi formando una enorme croce latina (v. Carta I), due avvallamenti ben distinti solcano il sistema montano del Tirolo: un braccio della croce corre da settentrione a mezzogiorno ed è costituito dalle valli dei fiumi Sill, Isargo (Eisack) e Adige, da Bolzano in poi; un altro, rappresentato dalle valli della Rienz e della Drava (Val Pusteria), va verso oriente; e un terzo, l'occidentale, è formato dall'alta valle dell'Adige (Val Venosta), a monte di Bolzano. Ma le braccia laterali non si toccano; esse sono invece divise, per circa 40 *km* da Bolzano a Franzensfeste, dal gruppo delle alpi di Sarenthal, che dal massiccio dello Stubai si protende verso mezzodì, mentre il prolungamento diretto della Val Venosta (Wintschgau) da Merano andrebbe appunto allo sbocco della Rienz nell'Isargo.

Da occidente a oriente, prima la Val Venosta e poi quella di Pusteria (Pusterthal), si mantengano parallele alla catena

(1) Le note a piè di pagina, salvo che sia espressamente indicato, sono dunque state aggiunte da me.

principale alpina, formata, in questo tratto, dai massicci dell'Oetz, dello Stubai, dello Zille e degli alti Tauri; invece il solco, che da settentrione scende verso mezzogiorno, al colle del Brennero (1362 *m*) taglia profondamente la catena principale.

Delle quattro braccia, l'occidentale è il più corto, perchè urta presto contro quel gigantesco nodo montano, solcato dall'alto Inn e formato dalle alpi dei Grigioni e dai massicci del Bernina, dell'Ortler e dell'Adamello suo prolungamento meridionale, che si può riguardare come un enorme allargamento della dorsale principale. Ma per il colle di Reschen (1493 *m*), presso Nauders, dall'Adige si passa nell'Inn, il quale prima corre verso greco, e poi verso oriente, cosicchè la Val Venosta e la media valle dell'Inn procurano un'altra comunicazione fra il Tirolo settentrionale e quello meridionale, la quale taglia la cresta alpina da nord a sud.

Invece il braccio orientale, superata la facile depressione di Toblach (1218 *m*) (1), 46 *km* a oriente di Franzensfeste, si prolunga naturalmente nell'alta valle della Drava, tanto che un solo nome, Val Pusteria, indica tutto il paese: a settentrione dell'avvallamento, le cime si elevano a più di 2500 *m*, mentre a mezzogiorno le alpi Dolomitiche non vi arrivano che poche volte.

Infine l'avvallamento che da Bolzano, nodo della croce, va verso mezzogiorno, è percorso dall'Adige, che così attraversa la parte meridionale del Tirolo, detta Trentino, regione montana le cui cime si tengono per lo più al disotto dei 2000 *m* e le cui valli laterali danno modo a una rete stradale abbastanza fitta di irradiarsi all'intorno, dal tratto Trento-Rovereto.

---

(1) Questa è la quota della depressione, riferita alla strada ferrata e a quella ordinaria. Essa è di alcuni metri differente da quella indicata nel testo tedesco: spesso ho rettificato quote e distanze, basandomi specialmente sulle ultime carte e sulle indicazioni delle guide della regione.

In questa zona di paese, il confine che separa i territori austriaci da quelli italiani e da quelli svizzeri corre molto irregolarmente per monti e per valli.

Verso oriente, esso prima si mantiene al displuvio fra Piave e Drava-Rienz-Adige, scendendo però quasi sempre un poco nelle alte valli degli affluenti della Piave; poi rivolgendosi a mezzodì, taglia fuori dal regno d'Italia l'alta valle del Cismone, tutto il Vanoi e la Val Sugana. Verso occidente, esso separa prima quasi esattamente Landquart, alto Inn, Adda e Oglio da Ill, Inn e Adige, ma, poi taglia per metà il Chiese.

È cosa naturale che non per tutto il Tirolo (e vi comprendiamo anche il Vorarlberg) i caratteri del paese siano costanti, ma anzi varîno assai da luogo a luogo, per via delle diverse conformazioni montane, del numero e della specie delle valli e delle alture; cosicchè diversi devono essere i criteri particolari che occorre seguire per determinare, volta per volta, le condizioni probabili della lotta e le esigenze della sua preparazione.

Una prima divisione del paese si può fare in tre zone: una nord-orientale, una sud-orientale, e una terza occidentale.

La zona nord-orientale è formata da quella catena degli alti Tauri, che si può ritenere affatto impervia, poichè non mette conto considerare i pochi e difficili sentieri che l'attraversano, i quali, poi, sono praticabili solo per pochi mesi dell'anno; sarebbe dunque inutile rivolgervi la nostra attenzione, giacchè fino a quando non vi saranno fatti molti lavori, questa zona non potrà mai offrire un vantaggioso obbiettivo ad un aggressore. Eppoi, ad ogni modo, essa non si avrebbe da considerare che in seconda linea, poichè è la importantissima strada ferrata della Val Pusteria, la quale corre lungo le sue pendici meridionali, che al difensore fornirebbe un primo appoggio per la resistenza.

La seconda zona è quella delle Alpi Dolomitiche, limitata a settentrione e a occidente dalle valli principali della Pu-

steria e dell' Isargo-Adige, con le loro strade ordinarie e ferrate; essa trova il suo asse naturale nella dorsale delle Alpi Fassane, che dal Monte Cimon della Pala si stende diritta verso Trento, separando le acque dell'Avisio da quelle del Brenta.

Nodi principali delle linee della Posteria e dell' Isargo-Adige sono Bolzano e Franzensfeste, che rappresentano al tempo stesso le basi di queste linee e gli obiettivi da coprire.

Infine la terza zona è costituita dal Trentino, con Trento punto di mezzo; verso maestro essa è limitata dal massiccio dell'Adamello, cui segue vicino quello dell'Ortler, e più discosto quello del Silvretta.

Ma fra Ortler e Silvretta le condizioni variano, sia perchè cambia lo stato che confina coi territori austriaci — ricordiamo che i tre confini si toccano allo Stelvio — sia anche perchè tutta l' Engadina, cioè la valle dell' Inn fino al suo passaggio vicino all'origine dell'Adige, fa parte della Confederazione Elvetica. Potrebbe dunque sembrare necessario, specie avuto riguardo alla neutralità svizzera, di trattare con criteri diversi le due sottozone, che restano l'una a settentrione e l'altra a mezzogiorno dello Stelvio; ma in realtà sarebbe poco opportuno porre a base di considerazioni generali, quali sono quelle che ora si vogliono fare, le condizioni politiche del momento, perchè è ben indifferente l'aver al di là del confine un avversario piuttosto di un altro, e perchè già molte e molte volte altri soldati, che non fossero gli svizzeri o gli italiani, hanno combattuto per questi monti.

Per queste ragioni è utile studiare anche la terza zona tutta assieme, tenendo solo conto di quelle suddivisioni che nascono naturalmente dalle condizioni geografiche del paese.

Delle tre zone che abbiamo così stabilito, conviene considerare per prima quella meridionale, quella cioè del Trentino, per non correre il rischio di perder di vista la connessione necessaria fra le diverse parti.

1. — Trentino.

Se il confine orientale del Trentino dovesse rispettare interamente i bacini del Brenta e dell'Astico, corsi d'acqua italiani, dal gruppo del Cimon della Pala esso dovrebbe correre direttamente verso occidente fino al monte Scalet (Kreuzspitze), seguendo la cresta dell'erto e selvaggio Cimon di Balon, e di qui, scendendo per la cima Laiton (Gronlait-Spitze) verso Pergine, dovrebbe finire sull'Adige più a valle di Trento, circa presso Rovereto.

E così, analogamente, se il confine occidentale dovesse lasciar fuori interamente il bacino del Chiese, occorrerebbe che dall'Adamello, pel passo di Bondo, si portasse subito all'estremità settentrionale del lago di Garda.

Ma invece il confine scende più a mezzogiorno, spezzando in due le valli del Cimon, del Vanoi, del Brenta, dell'Astico, e del Chiese; e così molti passi rimangono interamente all'Austria, per la quale rappresentano altrettanti punti di sbocco, che le offrono modo di assicurare, quasi come teste di ponte, e di usufruire per l'offensiva i territori dell'Adige e del Sarca, che essa signoreggia. Questi passi, procedendo da oriente verso occidente, sono il colle di Rolle, fra Cismon e Travignolo, la Forchetta di Sadole, unico passaggio degno di nota fra Vanoi e Avisio, la sella di Pergine fra Brenta e Fersina, il colle di Lavarone fra Brenta e Astico e il passo di Bondo fra Sarca e Chiese (1). È cosa nota che, per la difensiva pura, la posizione più favorevole è quella subito a ridosso dei colli; quindi questo confine, così tracciato, risulta di grande giovamento all'Austria specialmente se vorrà poi prendere l'offensiva.

A primo aspetto, vien fatto di stimare molto piccole le difficoltà che questa zona presenta alle truppe che vi debbono

(1) Dei primi due passi si dirà trattando della zona delle Alpi Dolomitiche, a cui appunto appartengono pel loro carattere.

(*N. d. A.*)

manovrare, e questo perchè, di solito, più che ad altro si pon mente alle altezze assolute delle cime. E infatti, mentre qui difficilmente si raggiungono i 2000 *m*, le Alpi Dolomitiche li superano di continuo, e i massicci che sono più a settentrione superano anche i 2500 *m*. Ma questo criterio, da solo, porta a giudizi inesatti, ed è invece, in generale, assai più logico considerare le differenze di altezza fra la cresta dei monti e il fondo delle valli.

È per l'appunto facendo questo paragone, che si rendono manifeste le difficili condizioni di praticabilità di questa regione; infatti, se le cime sono, nel Trentino, più basse che nel Tirolo o nel Cadore, ciò deriva in gran misura dalla maggior distanza che le separa dalla dorsale principale: ma per ciò appunto anche la profondità delle valli è maggiore. Anzi, limitando il confronto a due passi, quello di Pergine e quello di Bondo, tutti e due suppergiù alti 500 *m*, è facile notare che differenze relative d'altezza di 1500 *m*, fra i passi e le cime vicine, quali si dànno nel Trentino, anche considerando solo il versante meridionale della Val Sugana e quello orientale della Val di Daona e di Val Bona (Chiese), che sono i più bassi, è difficile trovarle in tutto il Tirolo.

Ma, il Trentino differisce dal Tirolo anche per un'altra ragione.

In generale, le vallate laterali alpine sono conformate a terrazze successive, le quali presentano tanto maggior difficoltà di passaggio, quanto più si va in alto. Ma si può dire che nel Trentino questo carattere scompare affatto: qui le valli sono invece ampie, interrotte solo di rado da strette improvvise, e il fondo non si innalza che assai dolcemente fino al passo che unisce una valle con l'altra, il quale sembra quasi una leggiera altura.

Ecco quindi che in questo paese, di clima meridionale, attecchiscono la vigna e ogni sorta di alberi da frutto, sicchè i campi ben coltivati dànno vita a una fitta popolazione, industre ed agricola. Ma è spesso ben grande la differenza fra il fondo delle vallate ricche e ridenti, e i poveri versanti laterali, mostranti lucenti al sole le nude rocce,

poichè ai danni di una natura matrigna si aggiunsero spesso quelli gravi del disboscamento, onde sui monti venne a difettare l'acqua e quindi l'uomo dovette ritirarsene.

Perciò difficile e faticoso è percorrerli, più difficile ancora viverci, e faticosissimo combattervi. Ma non si potrebbe, d'altra parte, fare a fidanza con l'assoluta impraticabilità militare delle montagne, come invece si può spesso nelle Alpi Dolomitiche, nè vi hanno, come nei grandiosi massicci delle alte Alpi, ghiacciai o campi di neve, che formino ostacolo insuperabile. Sicchè, da quando il soldato alpino col bastone ferrato fra le mani, rivaleggiando con chi per diporto sfida l'inclemenza della natura e della stagione, si spinse lungo le dorsali e si inerpicò sulle vette, e dimostrò così possibile marciare e manovrare per questi paesi, la difesa dovette preoccupparsene: e se, costruendo strade, si procurò molti vantaggi, non si deve, però, dimenticare che è appunto per via loro che l'attacco potrà girare spesso le posizioni e aggredire da ogni lato le fortificazioni erette.

*
* *

Punto di mezzo della regione è Trento: il confine gli gira attorno mantenendosene distante quasi sempre dai 40 ai 50 *km*, salvo in due punti: al lago di Garda, dove si avvicina a 34 *km*, e al primo gomito dell'Astico, presso Lavarone, dove arriva a 20 *km*.

Esso, dall'Adamello, discende prima per 34 *km* verso mezzogiorno lungo la dorsale, spesso alta più di 2500 *m*, che separa il Caffaro dall'alto Chiese, fino a tagliare quest'ultimo poco prima del lago d'Idro; poi, per altri 40 *km*, fa un largo giro con la concavità a settentrione, quasi attorno ai monti della Cima della Guardia (1500 *m*), e si dirige verso oriente attraversando il lago di Garda a 6 *km* da Riva. Al di là del lago, scende per un po' lungo la dorsale del Monte Baldo, poi gira di nuovo verso oriente, taglia l'Adige, va sulla dorsale dei Monti Lessini, seguendola per 26 *km*, si rivolge verso settentrione e, a 65 *km* dal lago di Garda,

raggiunge l'Astico; lo segue per 9 *km*, tenendosi però sulla riva destra, lo attraversa e dopo altri 36 *km*, seguendo la cresta delle Prealpi venete, alte più di 2000 *m*, raggiunge il Brenta a monte della confluenza col Cismon. Infine si dirige verso nord-est, taglia il Cismon subito dopo la sua riunione col Vanoi e, fatti 34 *km*, raggiunge le Alpi Dolomitiche alla Cima d'Oltro, poco distante dal Sas di Campo, al displuvio fra Piave e Cismon.

Cosicchè, misurando a grandi tratti rettilinei, lo sviluppo totale del confine risulta, per questa zona, di 225 *km*.

Il lago di Garda, lungo 35 *km* e largo, quassù, dai 3 ai 4 *km*, con le sue rive più settentrionali tanto difficili che finora nessuna strada carreggiabile le segue, divide in due la fronte così indicata, e il suo specchio d'acqua forma un ostacolo non lieve alle comunicazioni laterali, già così scarse e lunghe.

Si può ritenere che le strade oltrepassanti i confini facciano capo, dalla parte italiana, alla linea pedemontana Bergamo-Brescia-Peschiera-Verona-Vicenza-Treviso-Udine, linea strategica seguita da una strada ferrata e da una ordinaria. A Peschiera, cioè appunto là dove il Garda divide in due parti la zona di cui ora trattiamo, vi sono fortificazioni, le quali dimostrano quale valore si attribuisca all'unione fra i due tratti del teatro di guerra.

Di strade di comunicazione, che attraversino il confine ad occidente del lago di Garda, ve n'è una sola: quella che da Brescia per Storo e Tione conduce verso Trento. Essa segue prima il Chiese, poi a 23 *km* dal confine, pel passo di Bondo scende nella valle dell'Arno, di qui in quella della Sarca, e per Vezzano va a Trento.

Ad oriente del lago vi è invece maggior ricchezza stradale. La larga valle dell'Adige dà spazio a due strade ordinarie e ad una ferrata (1), le quali, partendo da Verona, incontrano il confine dopo una quarantina di *km*, subito al

---

(1) Questa strada ferrata è in ottime condizioni e, sebbene non sia che per qualche tratto a doppio binario, ha per tutto il suo sviluppo il terrapieno pel secondo binario.

di là di Borghetto, dopo altri 25 *km* arrivano a Rovereto, e, fattine altrettanti, a Trento. I Monti Lessini non sono attraversati da strade di qualche importanza, ma fra essi e le Prealpi Venete passa una strada che, partendo da Vicenza, tocca prima Schio, oltrepassa dopo 17 *km* il confine al colle delle Fugazze, e per la Val d'Assa, fatti 18 *km*, arriva a Rovereto; questa via è accompagnata da una strada ferrata ordinaria fino a Schio, e da una economica fino a Torre Belvicino, 6 *km* più a monte.

Da questa strada, a Schio, se ne stacca un'altra che, passando per Arsiero, Cornova, dove attraversa il confine, Lavarone, Caldonazzo, Levico e Pergine scende a Trento: da Arsiero al confine vi sono 14 *km*, e da Schio ad Arsiero la strada è accompagnata da una ferrovia economica; dal confine al colle di Lavarone ve ne ha 4, dal colle a Caldonazzo 6 (1).

---

(1) L'Astico, da Arsiero fino a Lastebasse (Casenove) è seguito, sulla riva destra, da una ottima carreggiabile, tutta in territorio italiano; da Arsiero al ponte di confine, disposto fra la località italiana di Giaccone, poco a valle di Lastebasse, e quella austriaca di Carotte, corrono circa 20 *km*.

Lungo la riva sinistra dell'Astico, da Arsiero fino al ponte di Castelletto, presso Pedescala, dove della strada di riva destra si stacca quella di Val d'Assa, non vi sono strade; di qui al confine, fra S. Pietro e Casotto, v'è una bella carreggiabile, che poi, in territorio austriaco, si restringe tanto da non permetter più la marcia per quattro, e poco prima di Carotte è, ora, interrotta da una frana: da Arsiero al confine, sulla riva sinistra, sono circa 10 *km*.

Dopo Carotte, verso Lavarone, la viabilità si fa più difficile: in principio non v'è che un'erta mulattiera, poi un tratto di buona carrareccia, poi la strada peggiora di nuovo per ritornare in fine un po' migliore dal laghetto di Lavarone all'abitato. La distanza fra Carotte e Lavarone non è grande, ma la differenza di quota fra le due località è di circa 600 *m*; a percorrere questo tratto un reparto può impiegare circa due ore.

Dopo Lavarone la strada ritorna ottima, ma con molte opere d'arte, e con 8 *km* di sviluppo (non 6) arriva a Caldonazzo.

È però da notare che pare si voglia, prossimamente, costruire una carreggiabile da Lastebasse fino a Folgaria, paese già ben collegato a Lavarone.

Infine resta ancora da dire di una quarta strada più orientale; quella cioè della Val Sugana, che da Cittadella, sulla linea Vicenza-Treviso, per Bassano, Primolano e Grigno giunge a Levico. Dopo Levico, la strada si divide in tre rami, uno dei quali corre fra i due laghi di Caldonazzo e di Pergine e gli altri due passano in fuori dei laghi, uno da una parte e l'altro dall'altra: a Pergine i tre rami si riuniscono e vanno a Trento. Da Bassano al confine, che si trova presso le Tezze, fra Primolano e Grigno, si conta una trentina di *km*, e dal confine a Levico ve n'è 35: fino a Bassano la strada è accompagnata da una ferrovia, che si pensa di prolungare fino a Trento (1).

A questa linea della Val Sugana è sempre stato attribuito grande valore, perchè la sella di Pergine, oltre ad essere molto facile, è assai vicina a Trento. Ma se pel passato si riconobbe grande l'importanza di tale linea, è da ritenersi che per l'avvenire essa sarà ancora maggiore; e infatti è noto che gli austriaci non credono oramai più sufficienti le opere di difesa che esistono in questo settore.

Le cinque linee di comunicazione così indicate convergono tutte a Trento, ma vi arrivano secondo sole tre direzioni, perchè due strade, quelle della Val Sugana e dell'Astico, si riuniscono fra Caldonazzo e Levico, e altre due, cioè quella del Col delle Fugazze e quella della Val d'Adige, si riuniscono

(1) Dalla parte austriaca la ferrovia è già costruita e in esercizio, dall'estate dello scorso anno: va da Trento fino alle Tezze, con 65 *km* di sviluppo (v. Carta II).

Da Trento, con un largo giro fatto verso il Castelier, essa supera il forte dislivello che v'è per arrivare a Ponte Alto, poi segue la Fersina sulla sua sinistra, tocca Pergine, passa sulla riva occidentale del lago di Caldonazzo, va a Levico e segue poi il Brenta tenendosi quasi di continuo sulla sua riva sinistra.

La linea è a un solo binario e presenta molte opere d'arte, specie verso Trento: la più importante è il bel viadotto lungo 1260 *m* (123 arcate a tutto sesto con 8 *m* di luce e due ponti obliqui uno sulla Fersina e l'altro sulla strada Verona-Trento), che in forma di S attraversa la valle, sulla sinistra dell'Adige; le gallerie sono cinque, e cioè una sotto il forte S. Rocco e quattro lungo il corso della Fersina.

a Rovereto. Cosicchè mentre da una parte è favorito un attacco procedente verso Trento, d'altro lato è pur vero che la difesa prossima di questa piazza deve solo preoccuparsi di tre direzioni ben distinte d'attacco, poichè le offese possono provenire soltanto da oriente, da mezzogiorno e da occidente.

Se dunque rammentiamo il fondamento distintivo delle fortificazioni di montagna, così come lo indica il tenente colonnello Leithner nella sua *Fortificazione permanente* (1): « L'ordinamento difensivo di una regione montana può paragonarsi a un gigantesco campo trincerato, la cui cintura sarebbe rappresentata dalla linea dei punti di sbarramento e la cinta del nucleo dalla posizione centrale. Le riserve di settore e la riserva principale compiono gli stessi uffici, che loro incombono nella difesa delle piazze ordinarie di manovra », il sistema difensivo del Trentino risulta il seguente.

Una piazza forte centrale, che è Trento: fortezza a cintura con un nucleo fortificato e forti staccati, non tutti però dello stesso tipo, ma piuttosto modificati, sia per forma che per disposizione, a seconda delle condizioni del terreno; poi una serie di sbarramenti disposti sulle comunicazioni, cui si è accennato ora, in quei punti di passaggio obbligato, che si presentano più favorevoli al difensore (ad esempio, ve n'è verso Riva, cioè là dove le colonne provenienti da mezzodì, separate fino allora dal lago di Garda, cercheranno di ricongiungersi); infine una opportuna preparazione del terreno, intesa a rendere agevoli gli spostamenti delle truppe della difesa, e a facilitarne l'azione combinata con le fortificazioni.

Esaminiamo ora partitamente le varie località, una per una.

a) *Trento*, (v. Carta II), vecchia città di 22 000 abitanti, compreso il presidio, sorge poco a monte della confluenza della Fersina nell'Adige, compresa quasi tutta fra la sponda sinistra di questo fiume e lo sperone montano, che forma ripa settentrionale alla stretta da cui esce la Fersina, e che poi degrada in quel terrazzo alle cui falde sorge l'antico

(1) Traduzione italiana del maggiore del genio Rocchi, pag. 233.

castello del Buon Consiglio. Sulla destra dell'Adige, un po' a monte di Trento, un masso roccioso isolato, il cui culmine sovrasta alla città di un centinaio di metri, il Dos di Trento (1) (289 *m*) si spinge fin contro il fiume, serrando così la valle Lagarina, che fino allora, e anche dopo Trento, si conserva invece abbastanza ampia.

Così, sulla riva destra il Dos di Trento, quasi posto di vedetta, guarda lontanamente sia a monte che a valle, mentre il terrazzo, su cui è il Castello del Buon Consiglio, è piuttosto rivolto a settentrione, verso la valle Lagarina (2).

Non sarebbe dunque difficile far di Trento un nucleo fortificato: le condizioni locali, favorevoli sia a mezzogiorno che a settentrione, darebbero anche modo di trar profitto. come ostacolo, di parte della Fersina. Unica difficoltà si troverebbe sulla riva destra dell'Adige, dove, siccome un sobborgo della città — Piè di Castello — giace addossato al Dos di Trento, anzi vi si inerpica anche un poco, occorrerebbe far sacrificio di questo sobborgo e limitarsi a rafforzare la riva sinistra del fiume, e assicurare il solo Dos.

Finora però Trento non è affatto rafforzata in tale maniera; sono solo provviste di fortificazioni le due chiavi della linea ora descritta, e cioè: v'è un forte verso la parte settentrionale di quella terrazza su cui è il Castello del Buon Consiglio, ed è pure fortificato il Dos di Trento (3).

Veramente, che cosa ci sia su questo Dos è un mistero, e dai dintorni, anche se dominanti, non si vede gran cosa, perchè la sua cima è ricoperta di alberi e di macchie; ad ogni modo però, sarebbe facile costruirvi batterie, perchè le strade d'accesso, in parte scavate nella roccia, sono in buono stato, e lassù non devono mancare nè materiali nè munizioni, perchè vi sono laboratori e magazzini.

---

(1) La *Verruca* dei Romani.

(2) Il suo dominio non è però gran che rilevante.

(3) Il castello sembra sia stato ridotto a caserma difensiva. Sul Doss vi devono essere due o tre batterie di terra, ma più che altro sembra sianvi magazzini, caserme e laboratori: anche ultimamente sui giornali militari era riferito che se ne costruivano di nuovi.

Ma alle opere di questa posizione non si può assegnare una grande importanza.

Esse infatti non potrebbero aver azione che contro attacchi provenienti da mezzogiorno o da settentrione, poichè l'invasore avanzante da oriente o da occidente, quando entra nel raggio d'azione della piazza, viene in possesso di posizioni dominanti di tal valore da rendere insostenibili sia la città che il Dos. Per Trento, sono appunto questi attacchi laterali i decisivi, e siccome, se l'attaccante riesce a procedere vittoriosamente da queste parti, le fortificazioni della città non avrebbero valore alcuno, è forse questa la ragione che non si sono fatte, e si è provvisto il Dos soltanto di batterie di piccola importanza.

Invece sarebbe certo grandissimo vantaggio alla difesa, se esistesse uno sbarramento disposto a mezzogiorno della città, dietro le fortificazioni avanzate, le quali possono essere occupate improvvisamente dal nemico, o col favore della notte, o della nebbia, o anche di viva forza. Forse, considerando la fronte limitata, si pensa di provvedervi solo all'inizio delle operazioni di guerra, erigendo opere aventi piuttosto carattere campale.

Fortificazioni della fronte meridionale. — L'Adige, dopo Trento, va per 15 *km* direttamente verso mezzogiorno, scorrendo in una valle limitata lateralmente da due dorsali piuttosto alte, dirupate e nude: al fondo, la valle è larga in media 1500 *m*, le due isoaltimetriche 700 *m* distano fra loro 4 *km* all'incirca, e le creste, alte fino a 2000-2100 *m*, sono scostate di una decina di *km*.

In questo tratto, la catena orientale è interrotta in un punto solo, a 8 *km* dalla città, cioè là dove l'erta Valsorda permette di passare, con strade carreggiabili, sia in Valsugana che nella Val dell'Astico, per la comoda insellatura di Vigolo Vattaro, alta 725 *m* e distante solo 4 *km* dal lago di Caldonazzo.

Il versante meridionale della Valsorda è costituito dalle propaggini settentrionali della Derocca, la quale, mentre

verso mezzogiorno si presenta assai erta, va invece degradando più dolcemente contro Matarello, formando una successione irregolare di terrazze, ricoperte di vigneti e di cespugli, le quali offrono ottime posizioni per artiglieria.

Su queste terrazze sono infatti state costruite due spaziose batterie, aperte alla gola, provviste di fosso, con molti locali e fortemente armate, disposte l'una un po' più indietro e in alto dell'altra; un ridotto (*blockhaus*) di muratura sorge poi ancora più in alto, come terza linea (1).

A settentrione, la Valsorda è limitata dalle pendici della Marzola; esse pure si elevano gradatamente a forma di terrazze, cosicchè anche qui poterono stabilirsi tre batterie casamattate, di cui la più alta ha la quota di circa 1400 *m*, in modo da dominare l'alta valle, fino al colle (2). Una strada carreggiabile da Trento sale direttamente al colle, servendo

(1) Secondo alcuni anche il ridotto sarebbe provvisto di fosso: per. andando da Vigolo verso Trento sia per la carreggiabile, sia anche pel sentiero che sale alla Malga Maranza, sulle falde della Derocca non si vede che il solo [illegible] Valsorda, che resta proprio a mezzogiorno di Valsorda alla quota di [illegible] m circa.

Quest'opera è una batteria di muratura scoperta la quale, a quanto sembra, batte verso la Marzola con 6 cannoniere e verso il Castelar e Trento con altre due o tre, una capponiera e il [illegible]

(2) In alcuni studi sul campo trincerato di Trento si parla anche di una quarta opera della Marzola, ma questa notizia è molto dubbia.

Le tre opere sono di muratura scoperta, ser- [illegible]

[illegible]

così anche a queste opere, e sebbene questa strada, se si considera militarmente, non si possa dire nelle migliori condizioni di costruzione, pure non v'ha dubbio che essa non dia gran vantaggio alla difesa del passo e delle fortificazioni.

Si può dunque ritenere, che le opere della Derocca siano il nucleo del sistema di difesa, mentre le batterie della Marzola ne assicurano i fianchi e le spalle, e il forte S. Rocco (1), posto dietro la cima più alta del Castelier (sperone collinoso, che si protende nella valle pochi *km* a settentrione di Matarello) ne pare quasi il ridotto.

La dorsale, che forma il versante occidentale della valle, è assai più alta e impraticabile dell'orientale: in essa non si nota infatti che una sola valle secondaria, che meriti qualche parola. Questa valle, la Val di Cei presso la Valle Magno, si può veramente raggiungere sia da Rovereto sia dalla Val di Sarca, seguendo varie mulattiere, ma essa non ha alcuna importanza, perchè è battuta per tutta la sua lunghezza dalle batterie di Matarello, sbocca a 4 *km* da questo paese, e finisce in Val d'Adige, con un salto abbastanza brusco. Di fronte a Matarello, scende poi dai monti un rivo, dietro il quale è Romagnano, addossato alle pendici meridionali di uno sperone pianeggiante: di qui parte una carrareccia, che va in Val di Sarca.

Su questo sperone havvi la batteria casamattata detta appunto di Romagnano (2), che forma l'ala destra, un po' ri-

(1) Il forte S. Rocco è effettivamente sul cucuzzolo del M. Castelier: è una costruzione irregolare, che sembra trasformata di recente e corazzata, sormontata da una torre girevole con due cannoni (da 12 ?). Pare che sulla fronte la batteria non abbia cannoniere — ne ha invece sui fianchi, ed ha feritoie sui fianchi e alla gola; è cinta da fosso, provvisto di capponiere, delle quali una è visibile dalle falde della Marzola.

Una buona strada si stacca dalla carreggiabile Trento-Valsorda presso Villa Ciano e con numerosi risvolti riesce alla gola del forte.

(2) Questa batteria è disposta proprio avanti il cucuzzolo del monte: anch'essa, di muratura scoperta, è stata di recente trasformata, corazzandola.

tirata, della fronte meridionale, e che può operare sia con le opere della Derocca che col forte di S. Rocco.

Fortificazioni della fronte occidentale. — La strada, che da Tione tende a Trento, segue nel suo principio il Sarca fino alla località detta Le Sarche, là dove il fiume piega bruscamente verso Riva; dopo, la strada prosegue verso Vezzano, e per la piccola conca del lago di Terlago giunge al passo di Càdine (492 *m*), l'oltrepassa, raggiunge con qualche zig-zag l'angusta valle del Vela e, approfittando della stretta in cui scorre il torrente — Buco di Vela, — raggiunge la valle dell'Adige a nord-ovest del Dos di Trento, gli gira attorno a occidente e a mezzogiorno e raggiunge così Trento.

A metà del primo tratto, a Stenico, da questa strada se ne stacca un' altra che tende a Molveno; e alle Sarche si allaccia alla prima quella strada proveniente da Riva, che si svolge lungo la Val di Lago (Sarche).

Il Buco di Vela è formato da montagne impraticabili ed assai alte, raggiunge la sua maggior strettezza alla estremità occidentale (a 4,5 *km* da Trento e 7 da Vezzano), tanto da dar solo passaggio al torrente, ma subito dopo, mentre il versante meridionale, sebbene percorribile, si conserva sempre abbastanza erto colle balze e coi ripiani del monte Bondone (2100 *m*), quello settentrionale si spiana rivolgendosi a cerchio attorno a Càdine. Il passo è sbarrato materialmente da una tagliata disposta a cavallo della strada, nella parte più ristretta del burrone, e da una batteria casamattata di due cannoni disposta sulla tagliata e appoggiata ai due versanti, che sono già alquanto più divaricati (1).

(1) La tagliata ha, all'incirca, la forma indicata nella fig. 2ª (nella quale la strada postale venne, per errore, disegnata sulla destra del Vela, mentre in realtà è sulla sinistra).

Le mura, scoperte, sono provviste di feritoie, al piano della postale Trento–Tione; se ne contano una cinquantina a monte e poco più di trenta a valle: al piano superiore è poi disposta la batteria di due can-

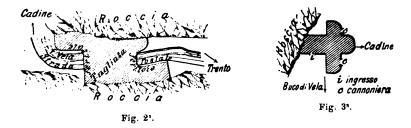
Il terreno antistante offre senza dubbio modo all'attaccante di distruggere facilmente questo sbarramento, ma tale distruzione provocherebbe di certo l'interruzione della comunicazione, e anzi, siccome probabilmente il difensore farebbe saltare la volta della tagliata, si può ritenere che la strada resterebbe rotta anch'essa, e molto tempo occorrerebbe poi per racconciarla. Sembra dunque che converrebbe ricorrere alla sorpresa, in modo da impadronirsi dell'opera di viva forza. A compiere una tale impresa offre gran vantaggio una forra del versante meridionale che, con direzione generale da mezzodì a settentrione sbocca sul Vela, a un centinaio di metri avanti allo sbarramento. Essa ha pareti assai ripide e forma così un buon ostacolo frontale all'altra opera di Sopramonte, ma può raggiungersi facilmente dal terreno antistante, e così essere utilizzata per avvicinarsi a Buco di Vela (1).

---

noni in casamatta, rivolti verso Càdine, e accanto alle cannoniere sono praticate altre feritoie.

Il Buco di Vela è poi ancora rafforzato da un ridotto superiore (fig. 3ª) di-

Fig. 2ª.

Fig. 3ª.

sposto sulla parete meridionale della stretta, proprio al disopra della tagliata, e rivolto pur esso verso Càdine; risalendo la strada da Trento questo ridotto si vede a qualche minuto di distanza dal Buco: le mura, scoperte, del ridotto sono provviste di feritoie, e sembra che l'opera sia armata di due pezzi in cannoniera. Tra ridotto e tagliata dicesi esista una comunicazione sotterranea.

(1) Come vedremo fra poco (nota della pagina seguente), vi sono ancora due opere — non indicate dall'autore — che battono questa forra, sicchè riuscirebbe forse difficile il poterne trar partito.

Lo sbarramento potrebbe girarsi seguendo le pendici settentrionali del monte Bondone, per mezzo dell'unica carrareccia esistente in questa zona, carrareccia che da Càdine, per Sòpramonte e Sardagna si riallaccia alla strada principale di faccia al Dos di Trento. L'opera di Sopramonte sembra che appunto sia stata eretta come appoggio alla difesa di questa parte di monte Bondone, che è così percorribile. Quest'opera è un ridotto massiccio (*blockhaus*) di un solo piano, armato con due pezzi, posto a mezzogiorno di Buco di Vela un po' più ritratto e circa 200 *m* più alto (1). Ma sia l'opera di Buco di Vela, sia questo ridotto di Sopramonte sono affatto senza valore contro le posizioni per artiglieria, che l'attaccante può, facilmente e di sorpresa, stabilire avanti la fronte a distanza utilissima (2). Inoltre manca del tutto la preparazione del terreno antistante per una energica difesa, fatta con truppe mobili e batterie pesanti, specie per quanto ha tratto alla viabilità, poichè non si è fatto nulla in quanto a vie di comunicazione.

La zona compresa fra questo sbarramento e i forti meridionali di Val Lagarina è tutta occupata dal monte Bondone; ma poichè esso è assai più facile da oriente che da occidente, cioè dalla parte nemica che dall'Adige, questo ostacolo non può affatto riguardarsi tale da non reputar di gran vantaggio, e anzi necessario, pel difensore, il migliorare lo stato della viabilità, ora così infelice.

(1) Di questo ridotto si è già fatto cenno nella nota della pagina precedente (fig. 3ª); ma in questa zona di paese vi sono altre due opere.

La carrareccia di Sardagna e Sopramonte — la quale per alcuni tratti non è altro che una buona mulattiera — si stacca dalla strada postale Trento-Tione vicino al Doss: appena al di là del colle di Sopramonte, a due o trecento *m*, sulla sinistra della strada, è situata un'opera, e un'altra è posta più lontano e più in alto. Esse sono rivolte verso la conca di Sopramonte e hanno appunto missione di sbarrare la carrareccia e fiancheggiare la tagliata del Buco.

(2) Le opere indicate nella nota precedente diminuiscono d'assai l'importanza di queste.

A settentrione del Buco di Vela le condizioni della difesa sono ancor più sfavorevoli: infatti fra la valle di Terlago e quella dell'Adige il paese, sebbene montagnoso, non è però troppo difficile, le cime non raggiungono mai i 1600 *m*, e si presenta assai probabile un aggiramento eseguito per la carrareccia Terlago-Zambana. Allora le difese di Trento sarebbero girate e l'invasore si impadronirebbe del passaggio nella valle dell'Avisio (Lavisio), la cui importanza sarà rilevata trattando delle Alpi Dolomitiche.

Fortificazione della fronte orientale. — La Fersina, che nasce al monte Pelù, dopo percorsa la Val Fierozzo, scende nella conca di Pergine, poi piega a occidente, per la profonda e lunga stretta di Civezzano va a sboccare in Val Lagarina di fronte a Trento, e si getta nell'Adige alquanto più in basso.

La strada che da Trento tende alla Valsugana rimonta penosamente lungo la difficile parete settentrionale della forra, in fondo alla quale spumeggia il rivo, poi, giunta presso Civezzano, prosegue per la spianata abbastanza ampia che circonda Pergine; in questa borgata si allaccia all'altra strada che viene dalla valle dell'Astico, e dopo, toccato Levico, segue il corso del Brenta. Invece la strada ferrata, che da Trento tende a Bassano, passa la stretta di Civezzano, mantenendosi lungo il versante meridionale.

La strada ordinaria è sbarrata, poco più a valle dell'imbocco orientale della forra ora notata, da una costruzione casamattata incastrata nella roccia, la quale, da due cannoniere rivestite di pietra, batte verso oriente la strada per un buon tratto: alle spalle, lo sbarramento è assicurato da una casermetta di guardia. Sulle propaggini orientali del monte Calisio, suppergiù a settentrione di queste casamatte, vi è poi, quasi sbarramento superiore, il forte di Civezzano, robusta opera pure casamattata, con muro di granito e cannoniere corazzate, che domina tutto il terreno antistante: quest'opera sembra sia la più moderna fra quelle attorno a Trento, e forse è l'ultima di quelle costruite da Salis-

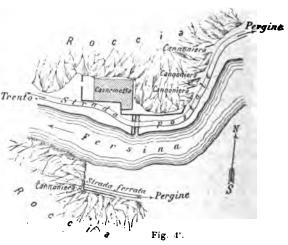
Soglio (1). Inoltre, secondo Molard, il rafforzamento di questa fronte è compiuto dalle due batterie di Cimirlo e di

---

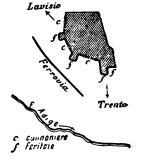
(1) Di strade ordinarie, che da Trento rimontino la Fersina ve n'ha due, tutte e due sulla destra del torrente, a diversa altezza; quella inferiore è la principale. Le due strade si riuniscono allo sbocco della valle di Pinè, sono però collegate da una buona carrareccia, che dalla strada inferiore raggiunge la superiore poco prima di Civezzano, dalla parte di Trento.

Lo sbarramento della strada inferiore — *Untere Strassensperre* — si trova a qualche decina di *m* prima che da questa strada si stacchi la trasversale di Civezzano; la batteria è di quelle dette *casematte-caserme* e sembra abbia tre pezzi — e non due soli: il muro è, naturalmente, provvisto di feritoie per tutto il suo sviluppo, e la strada è interrotta da un fosso (fig. 4ª).

Fig. 4ª.

Dirimpetto a questa tagliata, dall' altra parte della Fersina, v'è quella della strada ferrata: essa è disposta allo sbocco orientale della galleria detta della Serra (la quarta, da Trento), ed è probabile che, oltre alle numerose feritoie estendentisi anche fuori della galleria, vi siano altresì alcune cannoniere, sebbene, passando in vettura, non si riesca che a vederne una sola.

Anche la strada superiore è provvista di tagliata e, a poca distanza da essa, è situato il *Forte Cantanghel di Civezzano*, che così risulta un 100 *m* più alto della tagliata inferiore: pare che esso consista in una batteria alla Haxo, provvista di caserma difensiva di gola e di fosso.

Sulle pendici dello stesso monte Calisio, più verso occidente — presso Martignano — v'è inoltre una vasta batteria (fig. 5ª), che batte verso l'alto Adige, con la fronte armata da al-

Fig. 5ª.

Monte Celva o Selva (999 *m*) che, disposto a 2 *km* a mezzogiorno di Civezzano, offre posizioni assai favorevoli (1). Così sarebbe assicurata la preparazione del terreno per una più vasta fronte di difesa (ampia circa 14 *km*), la quale ap-

---

meno 8 pezzi in cannoniera: essa ha tracciato poligonale, con tre faccie e, pare, tre capponiere.

Infine, sempre sullo stesso monte, verso Gardolo-Montevaccino, esiste un'altra opera, rivolta pure verso settentrione e con la gola verso Civezzano. Percorrendo la strada Pergine-Civezzano, quest'opera si presenta ben distinta sulla cresta delle alture, quasi in prolungamento dell'ultimo tronco di strada — parallelo alla Fersina — prima di arrivare a Civezzano.

(1) Non solo l'opera di M. Selva — detta *di Roncogno* — esiste effettivamente ma in questa zona vi sono inoltre un ridotto superiore situato proprio a cavallo dell'insellatura di Roncogno, e una batteria di terra — disarmata – a poca distanza del ridotto. Mentre l'opera più bassa è rivolta verso Pergine, il ridotto e la batteria battono specialmente la mediocre carrareccia Pergine-Roncogno-Povo-Trento, la quale si presenta, per la difesa, con gli stessi caratteri di quella di Sopramonte - Sardagna, dall'altra parte dell'Adige.

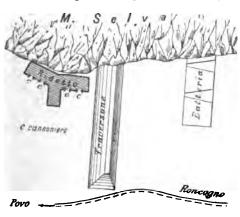



Fig. 6ª.

Il forte di Roncogno pare abbia — sulla fronte — una batteria corazzata: nei fianchi non ha che feritoie, e alla gola si notano due caserme, disposte parallelamente, e un fosso: ai salienti v'è qualche capponiera.

Il ridotto superiore ha la fronte, spezzata a saliente, rivolta verso mezzodì, cioè verso la carrareccia, ed è addossato al monte Selva, qui assai erto: dal saliente sporge una capponiera con feritoie: ogni tratto della fronte sembra abbia due cannoniere.

Verso Roncogno, poi, un gran traversone maschera il ridotto, e avanti al traversone è disposta la batteria di terra, la quale ha due o tre cannoniere.

Infine, anche sul M. Cimirlo esistono opere fortificatorie: pare vi sia un forte presso Costasavina con una grossa batteria poco distante.

poggia l'ala destra alle batterie della Valsorda, mentre stende la sinistra fin contro l'Avisio.

Tale posizione trova, relativamente, buone condizioni di terreno, poichè domina l'antistante conca di Pergine e le valli che vi convergono da settentrione e da mezzogiorno, ed è collegata a Trento da una rete stradale abbastanza ricca; i due forti, che stanno l'uno a settentrione e l'altro a mezzogiorno della città sarebbero i ridotti delle due ali, che risultano separati dalla forra in cui scorre la Fersina.

Proseguendo nello studio del paese, vedremo chiaramente di quanto sia stata più rafforzata questa fronte ad oriente dell'Adige di quella ad occidente. Forse la ragione ne va ricercata nella diversa condizione creata dal confine, che dà certo maggiori vantaggi a un attacco proveniente da oriente che ad uno da occidente.

b) *Il confine a occidente dell'Adige.*

Un avvallamento ben netto corre in senso parallelo alla Val Lagarina; esso forma il bacino di un tratto del Sarca (Val Rendena) col suo affluente Arno, e di un tratto del Chiese col suo affluente Adana, ed è limitato, verso occidente, dalla catena che, mantenendosi assai elevata (più di 2500 *m*), parte dai ghiacciai dell'Adamello e vien verso mezzogiorno fin contro il lago d'Idro, seguìta dal confine politico fra Austria e Italia. Pochissimi sentieri superano questa cresta, e scendono tutti nella Val di Daone, dove scorre il Chiese, che, percorsa la Val di Fumo, a forma d'arco gira verso mezzogiorno e levante sboccando a Creto nell'avvallamento indicato or ora; qui riceve il Roncone, e così uniti, Roncone e Chiese scorrono verso il lago d'Idro, formando la Valbona, parte meridionale delle Giudicarie.

La Val di Fumo ha direzione parallela all'avvallamento principale, da cui è divisa dalla parte più orientale dell'Adamello, la quale, col Carè e i Cop di Casa e di Breguzzo, si protende verso mezzogiorno. Questo sperone montano, che sebbene poco esteso è difficilissimo, si porta fin sopra il passo di Bondo, fra Arno e Roncone, con propaggini alte

ancora più di 2000 *m*; sicchè da Val di Fumo al passo di Bondo non v'hanno strade, ma solo pochi e non facili sentieri.

E poichè del colle del Tonale, che pure è il più vicino, non si può tener conto per questa zona, perchè ne è separato da ben 30 *km*, in linea retta, di montagne affatto impraticabili, si può ritenere che verso occidente il passo di Bondo sia del tutto sicuro.

Fra l'avvallamento ora detto e la valle dell'Adige, è una striscia di paese montuoso larga all'incirca 25 *km*, non provvista di molte strade, la quale è solcata, parallelamente alle due vallate ora descritte, da un terzo profondo intaglio lungo 70 *km* — fra Riva e Fondo — che, da mezzogiorno verso settentrione, incomincia a cavallo del confine politico col lago di Garda e la Valle del Lago (Sarca inferiore) forma il bacino del lago di Molveno, e, per l'insellatura di Andalo, si prolunga nella Valle di Non (Noce inferiore e Novella) fino a Fondo. Ad Andalo, fra questo avvallamento e la Val Lagarina, vi sono soltanto 8 *km*, e 17 se ne contano fra esso e la Val Rendena; e fra Fondo e la confluenza dell'Isargo nell'Adige vi è solo una dorsale montana larga alla base da 12 a 13 *km*, che, al passo della Mendola, è superata dalla nuova strada allacciante Fondo a Pigeno e a S. Nicola di Caldaro (Kaltern).

Sebbene la strada, che segue la Valbona e per Bondo continua in Val Rendena, finisca alla Madonna di Campiglio, e non esista fra questa borgata e Dimaro, in Val di Sole, distante 10 *km*, che una carrereccia, poichè la sua trasformazione in strada carreggiabile è solo questione di tempo, si può ritenere che la difesa dispone di due diverse vie, indipendenti da quella della Val d'Adige, per procedere da Bolzano, cioè dalla Val Venosta, verso mezzogiorno.

Nè difettano le comunicazioni trasversali, la cui penuria diminuirebbe singolarmente il valore di queste linee. Infatti, quasi parallelamente al confine meridionale, la Val d'Ampola, quella di Ledro, e, a oriente di Riva, la conca del Loppio sono quasi in prolungamento l'una dall'altra, in modo che una strada ordinaria, che le segue, da Storo in

Valbona, toccando Riva, giunge a Mori in Val d'Adige; accompagnata anche da una strada ferrata.

Seconda strada trasversale è quella che da Tione, per Le Arche, Le Sarche e Vezzano, va a Trento: essa si trova ritratta, rispetto alla prima, di 17-20 *km*.

Infine la valle del Noce offre la terza comunicazione, poichè da Mezzolombardo sbocca in Val d'Adige (1).

Non occorre spender parola a rilevare i vantaggi che così bella rete stradale offre, in confronto alle cattive condizioni dell'aggressore ridotto a sole due linee: quella del Chiese e quella dell'Adige, divise dal lago di Garda. Si tratta invece di considerare le condizioni di sicurezza di tale rete.

Prima però di parlarne, è bene notare subito, quanto del rimanente indica lo stesso terreno, che la difesa deve fondarsi più sul retto impiego di corpi mobili di truppa, che su opere fortificatorie; le quali vanno soltanto riguardate come punti di appoggio per la manovra. È dunque di grande importanza provvedere al coprimento della riva settentrionale del lago di Garda, poichè essa permette di valersi, senza ostacoli, della prima comunicazione trasversale, cioè di traslocare truppe da una banda del lago all'altra, e protegge validamente la brevissima linea d'unione Arco-Le Sarche. A questo fine rispondono le fortificazioni di Riva.

Le falde del monte Pari (1991 *m*), che si trova fra Riva e la Val di Ledro, si elevano a picco sul lago di Garda, sicchè la strada, che scende pel Ponale (2), prima di toccar Riva, deve correre a mezza costa, per 2 o 3 *km*, attraverso a gallerie e sopra opere d'arte. Di qui è dunque facile sbarrare la via,

---

(1) Prossimamente la strada ordinaria della Val di Non sarà sussidiata da una ferrata fra Malè e S. Michele; e un'altra strada, a trazione elettrica (?), sembra debba collegare fra breve Riva con Tione e Pinzolo in Val Rendena.

(2) A cavallo di questa strada, vicino a Strino, si notano i resti del fortino Gligenti o d'Ampola: esso era rivolto verso occidente, aveva due casamatte di pietra da taglio, e una caserma difensiva alla gola. Nella campagna del '66 fu assai danneggiato dalla nostra artiglieria e sembra non sia più stato racconciato.

e il vecchio castello La Rocca (1), rimodernato nel '50, la assicura presso Riva (2).

Fra Riva e lo sbocco del Sarca nel lago sorge isolato il monte Brione; al di là del fiume le montagne si innalzano subito ad altezze considerevoli, tracciando attorno a Riva e Arco una specie d'anfiteatro ricoperto di folta vegetazione, ma difficile a salirsi. La strada e la ferrovia, che vanno verso Mori, trovano però passaggio poco a oriente di Nago, pel passo di quota 320 e alto appena 250 *m* su Riva; e poichè di qui le montagne si presentano assai più facili, la difesa dalla parte del Loppio richiede una preparazione estesa. La natura par dunque disegni la pianura fra Riva, Varone, Arco e Nago, estesa dai 3 ai 5 *km*, come un campo trincerato che va difeso da mezzogiorno e da oriente. Sul monte Brione vi è infatti l'opera principale, cui fa seguito, verso il lago, il forte S. Nicolò, e più avanti sono disposte le fortificazioni di Nago (3).

---

(1) Alcune volte questo castello è detto forte Colombo o Teodosio o anche batteria Ponale; è una specie di cortina, scavata nella roccia viva, a cavallo della strada.

(2) Proprio sopra Riva, verso occidente, v'è ancora un vecchio forte; e in Riva stesso sono due antiche batteria di terra una delle quali sembra sia stata ridotta a caserma difensiva.

(3) Le fortificazioni di monte Brione, sembra constino di un forte, detto « nuovo S. Nicolò », costruito verso il '60 sullo sperone più meridionale del monte, proprio sopra il forte « antico S. Nicolò », il quale è disposto a cavallo della strada litoranea fra Riva e Torbole. I due forti comunicano con una strada coperta: il nuovo sembra sia alla prova e deve avere annessi dei trinceramenti, forse anche una batteria; l'antico ha l'armamento rivolto tutto verso il lago, e, pare, tutto in barbetta. Un 50 *m* più in alto del forte nuovo, verso oriente, sembra vi sia ancora una batteria, rivolta verso Torbole.

Più a settentrione, sempre sul monte Brione, vi è un altro gruppo di opere, all'incirca presso la località S. Alessandro. Dicesi siano in tutto tre opere, ma di esse qualcuna sembra sia disarmata.

La strada che da Torbole sale a Nago è diritta e assai ripida: a cavallo di essa, poco prima di arrivare a Nago, v'è il forte omonimo a due ordini di fuoco (poco più di una decina di pezzi), da cui si batte verso Torbole e il lago. Dalla parte di Nago questo forte non ha che feritoie

La via che sale pel Chiese favorisce, da sinistra, un aggiramento dell'aggressore, e poichè occorre anche assicurare la seconda comunicazione trasversale, quella Tione-Stenico-Vezzano-Trento, si rende necessario sbarrare in qualche punto la strada Storo-Tione. Lo sbarramento è disposto presso Lardaro, a metà cammino fra Prà di Bondo e Creto, dove la valle, ristretta ai lati da alture assai ripide, offre convenienti appoggi laterali. (Fondo della valle qualche po' più alto di 700 *m*; intervallo fra le due isoaltimetriche di 1000 *m*, meno di 2 *km*, e quello fra le due di 2000 *m* circa 7 *km*; il Dos dei Morti, a occidente, alto 2182 *m*, e il monte Cadria, a oriente, 2254). Lo sbarramento è costituito dai due forti di Larino e Danzolino, distanti circa 1500 *m* l'uno dall'altro e disposti l'uno da una parte e l'altro dall'altra della strada (1).

---

per fucileria, ma altre opere sono destinate a parare un possibile attacco di rovescio dall'Adige.

Queste altre opere sembra siano quattro, due per parte del lago di Loppio. Quelle più occidentali, un forte e una batteria (?), sarebbero, verso occidente, proprio sopra i risvolti che fa la ferrovia Riva-Mori prima di seguire la riva occidentale del lago; al forte sembra siano annessi dei trinceramenti, forse anche delle batterie: quelle più orientali si troverebbero fra Pannone e monte S. Giustina. Le prime sono dirette principalmente verso settentrione e greco, le altre invece verso mezzogiorno.

Tutte queste opere di Riva sono state, di recente, trasformate e migliorate.

(1) Pare invece che lo sbarramento sia formato dalle tre opere Larino, Revegler e Danzolino, quasi in linea retta in traverso alla valle, fiancheggiantesi a vicenda, che battono principalmente la strada di Storo: le due prime hanno però azione anche verso Tione.

Il forte Larino, il più importante dei tre, si trova compreso fra l'Adana e il torrente Revegler, quello Revegler è vicinissimo alla strada, subito a mezzodì del torrente, e il Danzolino, più verso oriente, è compreso fra l'Adana e il torrente Marac. Da Lardaro al forte Larino v'è una buona strada, e una discreta v'è verso il Danzolino; un po' più a mezzodì della biforcazione della prima strada da quella delle Giudicarie, quest'ultima è tagliata da un muro provvisto di feritoie.

Tutte e tre le opere pare siano state rimodernate, riducendole a batterie corazzate: anzi al forte Revegler sembra sia stata aggiunta una torre corazzata. Inoltre sull'altura di La Calchera, a occidente del villaggio Agrone, deve esser stata eretta, di recente, una quarta opera corazzata (?), rivolta verso mezzogiorno.

Abbiamo già detto dello sbarramento della seconda via, poco prima di Trento, a Sopramonte e a Buco di Vela: non rimane dunque che da parlare della terza strada trasversale, quella della Val di Noce.

Il Noce sbocca in Val Lagarina attraversando un'angusta forra, lunga solo qualche centinaio di metri, che la obbliga a piegare verso oriente; poi la valle si riapre a forma d'imbuto fra Mezzotedesco e Mezzolombardo.

Per la forra passano tre strade diverse: quella della Val di Noce, scendente da Fondo e, pel passo della Mendola da Bolzano; quella della Val di Sole, che vien dal Tonale; e quella che, per la sella d'Andalo, proviene dalle Giudicarie. La strada della Val di Sole da Cles in poi, corre lungo il comodo versante destro del fiume, e là dove la valle incomincia a restringersi si riunisce a quella che vien dalle Giudicarie; mentre invece la strada di Fondo si mantiene lungo l'erto versante sinistro. Ma poco prima della forra le due strade del versante destro, passano riunite il Noce, di maniera che esse si svolgono, in questa stretta, poco discosto dalla terza, ma più in basso; poi, al di là della forra, le due strade, che erano sulla riva destra, vi ritornano dirigendosi a Mezzolombardo, mentre la strada di Fondo, continuando a svolgersi pel versante sinistro, va verso Mezzotedesco.

A cavallo di questo fascio di strade, proprio nella stretta, v'è lo sbarramento della Rocchetta, formato da un'opera principale, che chiude materialmente la strada superiore obbligandola a passare in poterna e batte il paese, verso occidente, con una batteria casamattata di due piani, provvista di caserma di gola; e da un ridotto di muratura, ad un solo piano, che protegge la strada inferiore, disposto più in basso della batteria casamattata, proprio all'imbocco del ponte delle due strade del versante destro (1).

---

(1) Secondo altri, la strada superiore, oltre a essere sbarrata, verso il monte, dalla batteria casamattata a due ordini di fuoco, lo sarebbe anche verso la valle da un'altra batteria, meno importante della prima: la ca-

Sia la batteria che il ridotto si vedono interamente dalle alture, in parte facilmente percorribili, che sono verso occidente e verso mezzogiorno; e anzi la strada di Andalo offre all'attaccante molte favorevoli posizioni, e gli permette di avvicinarsi al coperto fino a buona distanza di tiro. Se a questo si aggiunge che da Andalo un tronco di ottima strada, passando per Fai, porta direttamente a Mezzolombardo girando la Rocchetta, riesce evidente la necessità, per la difesa, di conservare il gruppo del monte Fausiore (1553 *m*), che si eleva fra le due strade provenienti da Andalo; e forse risulta anche opportuno assicurarne il possesso con lavori campali.

c) *Il confine a oriente dell'Adige.*

Per quanto interessa il settore, di cui stiamo ora trattando, conviene limitarsi a considerare quella zona che è fra Adige e Brenta, cioè fino a Primolano; poichè è più opportuno riferire il resto, verso oriente, al settore delle Alpi Dolomitiche.

Le condizioni che, in questo tratto, il confine politico crea alla difesa sono, sotto ogni riguardo, peggiori che nel paese, già considerato, a occidente dell'Adige. E infatti mentre là una sorta di saliente si caccia fra le terre italiane, con una faccia formata da montagne alte e impervie e l'altra protetta sul davanti da una zona di terreno profondamente incassata, qui invece è un terreno pianeggiante, a forma di rivellino, il cui ciglio, formato da monti bassi e facilmente percorribili, appena superato, porta subito sulla

---

serma sarebbe fra le due batterie, verso il monte, mentre dall'altra parte, cioè verso il fiume, vi sarebbe un muro con feritoie. È da notarsi, inoltre, che tutte e due le strade passano, qui presso lo sbarramento, su ponti levatoi.

Quando sarà costruita la ferrovia S. Michele-Malè, questo sbarramento verrà (probabilmente) trasformato e rimodernato.

principale linea della difesa: Adige-Brenta. Inoltre, da questa parte, parallelamente alla fronte, vi è solo questa comunicazione trasversale, mentre là ve ne sono parecchie, così da facilitare la manovra e permettere un' energica difesa per settori.

Al contrario, all'aggressore oltre la base Verona-Vicenza-Treviso, può servire di comunicazione trasversale, a 10-15 *km* appena dal confine, la linea Schio-Arsiero-Asiago-Valstagna; la quale poi, come vedremo in seguito, si prolunga verso oriente. Oltre a ciò, mentre a occidente l'aggressore non dispone che della sola linea del Chiese, qui ne ha tre: Schio-Roveretto, Arsiero-Caldonazzo e Valsugana; anzi, si può ritenere che con poca fatica se ne potrebbe procurare molte, chè il confine è tagliato da buon numero di carrareccie, in parte già rese carreggiabili verso l'Italia.

Il difficile è d'arrivare ai colli; ma giuntivi, si scende facilmente.

A nessun altro tratto del confine si può dunque applicare con maggior ragione la regola, che la miglior difesa è l'offensiva. E poichè questa stretta zona di paese si può percorrere molto facilmente, ma non si può sorvegliare che assai difficilmente, essa presenta così povere condizioni per una difesa a settori, che ben a ragione si prestò attenzione speciale alla fronte orientale del ridotto del sistema, Trento; dove le condizioni locali sono relativamente migliori, dove infine si può imporre l'*alt!* all'aggressore.

Se si volesse sbarrare la Valsugana, si sceglierebbe di certo la posizione di Grigno, assai conveniente; e Molard dice appunto che tale località è fortificata. Ma probabilmente qui è occorsa confusione con lo sbarramento italiano di Primolano, disposto proprio a ridosso del confine. Un errore è infatti facile, poichè la separazione fra il paese austriaco e quello italiano non è gran che netta, sia perchè da una parte e dall'altra si parla italiano, sia anche per le relazioni di buona amicizia, che corrono fra i due Stati. Del rimanente, lo stesso Molard ha anche creduto sia opera

austriaca, sulla strada Fonzaso-Fiera di Primiero, lo sbarramento italiano di S. Antonio (1).

Invece la Valsugana non è stata sbarrata a Grigno, ma assai più indietro: ciò è assai opportuno, perchè la strada, dal confine a Levico, corre addossata alla cresta montana che serve di confine, la quale, su 25 *km* circa di sviluppo, si può superare per lo meno in quattro punti differenti. Lo sbarramento è disposto su quello sperone che, fra i laghi di Caldonazzo e di Levico, si protende nel fondo pianeggiante della valle, dominandola tutta e battendo anche la strada dell'Astico, proveniente da Caldonazzo (2).

Questa è certo la posizione più conveniente di tutto il settore, e le tre strade che, alle spalle, vengono da Levico, le conferiscono l'altro vantaggio di facilitare in maniera singolare l'impiego di corpi mobili di truppa. Si aggiunga poi, che in questo modo è anche procurato il contatto colla fronte meridionale delle fortificazioni di Trento, cioè con le opere della Valsorda: e come queste chiudono la valle

(1) Nè a Grigno, nè nei dintorni sembra esistano opere di fortificazione: in quanto poi alle opere della strada Fonzaso-Fiera di Primiero è opportuno notare che, oltre Molard, vi accennano anche molti scrittori; queste opere sarebbero sulle falde occidentali del M. Viderna, quasi sopra Ponte S. Silvestro.

(2) Lo sbarramento qui indicato è costituito da due opere: una presso Tenna e l'altra presso S. Biagio, proprio sopra il lago di Levico, sulle falde del M. Selvot.

La batteria corazzata di Tenna (4 pezzi?) è disposta immediatamente a mezzodì del paese, colla fronte rivolta verso Caldonazzo; il fianco sinistro, rivolto verso Levico, sembra armato con due pezzi, e sulla fronte di gola sono disposti altri tre o quattro pezzi, in cannoniera.

L'altra opera — detta *Forte del Col delle Benne* — è proprio dietro il colle di S. Biagio (o delle Benne), fra la postale Levico-Pergine e una carrareccia che, staccandosi dalla postale poco distante da Levico, passa dietro il colle. Anch'essa è una batteria corazzata (4 pezzi ?), con la fronte (ben visibile perchè dipinta di nero) rivolta un po' più a mezzodì di Levico, provvista di fosso sulla fronte e sul fianco destro e di una capponiera fiancheggiante sul fianco sinistro: anche nei fianchi — per lo meno nel destro — sembra siano ricavate delle cannoniere.

a occidente di Vigolo, il forte di Levico la sbarra da oriente.

Secondo Molard, vi è ancora un' opera di sbarramento nella Vallarsa, cioè sulla strada Schio-Pian delle Fugazze-Rovereto (1). Essa non avrebbe, ad ogni modo, gran valore, perchè fra il Piano delle Fugazze e il passo di Lavarone la cresta di confine è attraversata da non meno di cinque carrareccie; anzi una di esse, quella che va a Folgaria è tutta carreggiabile, eccetto un breve tratto a cavallo del confine.

Infine la difesa della poca parte di Trentino, che è a mezzogiorno della linea Riva-Levico richiederebbe tale quantità di mezzi e urterebbe contro tali difficoltà, che apparve miglior partito non predisporre nulla.

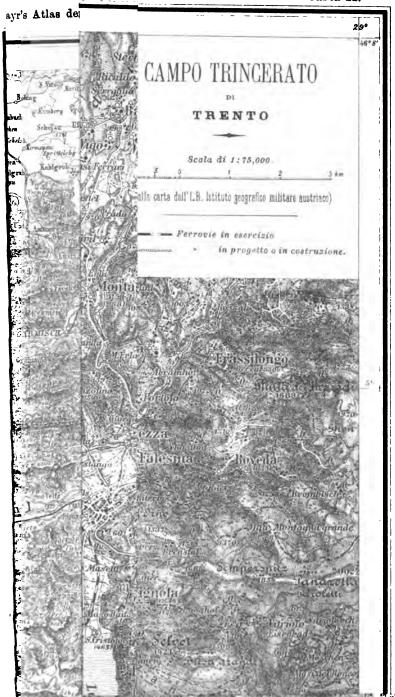
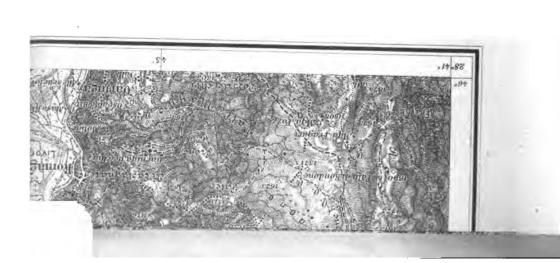
(Continua).

1) Anche per la Vallarsa, non è solo Molard a indicare l'esistenza di uno sbarramento, che sarebbe stato edificato verso l'80.

) E VO

Carta II.

ayr's Atlas de

46°
28° 41'
45'
Garniga
Romag
Livo

ESPLORATORI ED INFORMATORI

PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

Recentemente è comparsa in Germania una pubblicazione del colonnello bavarese Layriz: *L'artiglieria da campagna nella lotta futura*, di cui ha dato un cenno la *Rivista d'artiglieria e genio* (1) e si è occupato diffusamente il *Militär-Wochenblatt* (anno 1897, n. 4).

L'autore, dopo aver cercato di stabilire i criteri che guideranno un combattimento avvenire, tenuto conto dell'adozione della polvere senza fumo e specialmente della accentuata tendenza a far fuoco da posizioni coperte (delle quali egli è strenuo propugnatore) tratta diffusamente in un capitolo dei mezzi di cui l'artiglieria da campagna deve servirsi, sia per assicurarsi una libera e sollecita avanzata verso la posizione da occupare, sia per garantirsi da sorprese, sia infine per procurarsi tutte quelle informazioni circa il bersaglio, che difficilmente si possono avere stando in posizione.

A dare maggior interesse all'argomento, almeno per noi, si trova una nota, dove si dice, citando il *Progrès militaire*, che la perdita delle nostre dieci batterie ad Adua è dovuta alla mancanza di esploratori.

Pur ritenendo questa asserzione affatto ingiustificata, mi parve che le idee del colonnello Layriz, alcune delle quali nuove, altre già note, ma non sufficientemente, meritino di essere prese in considerazione.

---

(1) V. *Rivista*, novembre 1896, vol. IV, pag. 315.

***

Il comandante di batteria, prima di portare i propri pezzi in posizione, vi si sarà recato egli stesso, e sarà quindi in grado, o personalmente, o per mezzo di qualcuno del suo seguito, di indicare alla batteria la strada migliore da seguirsi. Ma sovente, e specialmente nelle successive prese di posizione in avanzata o in ritirata, può accadere che la necessità di non perder tempo obblighi a portare la batteria in una posizione scelta sul momento e che non si ha tempo di riconoscere. Ogni qualvolta poi si debbano percorrere tratti di terreno fuori delle strade, attraversare corsi d'acqua di non grande entità su cui non siano gettati ponti o ve ne siano di non conosciuta solidità, una ricognizione rapida sarà necessaria per assicurarsi che la batteria non abbia a trovar intoppi durante la marcia.

Il modo migliore di provvedere a tali eventualità è quello di mandare innanzi individui a cavallo, i quali segnalino a tempo gli ostacoli che occorre di evitare. Secondo il Layriz, per questo servizio (*Aufklärer-vor*) bastano due graduati, i quali, avute le necessarie istruzioni dal capitano, si portano celeremente avanti al proprio reparto. La loro distanza deve essere tale che essi possano per tempo informare sull'esistenza di ostacoli, che obblighino a modificare l'andatura, la formazione, la direzione, e tale nello stesso tempo che i loro segni possano essere facilmente veduti; una distanza insomma da 300 a 400 passi.

Per gruppi di più batterie l'esplorazione vien fatta, se esse sono in colonna, dalla batteria di testa; se sono in colonna di batteria, da ciascuna batteria.

Ma, perchè questi esploratori possano dare buoni risultati, è necessario che essi siano stati antecedentemente preparati, prima mediante una istruzione teorica e poi mediante pratiche applicazioni nelle esercitazioni di combattimento; è necessario che siano stabiliti i segnali, semplici e mai ambigui, occorrenti per le modificazioni di andatura, formazione, direzione.

« Inoltre, dice il Layriz, durante l'avanzata può esser necessario, in talune circostanze, assicurarsi se davanti e sui fianchi il terreno sia libero dal nemico. Questo còmpito non può essere affidato agli esploratori del terreno, che debbono rimanere relativamente vicini alla batteria. È necessario che il comandante di un gruppo di batterie invii qualche uomo a cavallo, il quale si deve allontanare di tanto, da trovare punti favorevoli per osservare il terreno che l'artiglieria deve percorrere. »

Giunta l'artiglieria in posizione il còmpito degli esploratori del terreno è finito, essi possono però venir impiegati per un altro genere di osservazioni, cioè quelle sul nemico. Durante il tiro il personale tutto della batteria è occupato nell'esecuzione del fuoco e le linee dei pezzi sono collegate alle ali colle truppe di fanteria.

Ma questa fanteria, anche ammettendo che una parte di essa sia assegnata come scorta, dà sicuro affidamento contro le sorprese a cui è esposta la batteria?

Il nostro *Regolamento per l'ammaestramento tattico dell'artiglieria da campagna*, dopo aver enumerate le condizioni a cui deve soddisfare una posizione e gli inconvenienti da evitarsi, dice:

« § 271. Siccome nei nostri terreni l'artiglieria dovrà frequentemente contentarsi di posizioni soggette a questi inconvenienti, vi si dovrà rimediare con un buon servizio di esplorazione, ed anche, allorchè la posizione non è abbastanza protetta dalla vicinanza delle altre truppe, coll'assegnare all'artiglieria una scorta speciale. In ogni caso la sicurezza delle posizioni d'artiglieria esige che la distanza dalle altre truppe non sia mai tale, che queste debbano impiegare maggior tempo del nemico per arrivare ai pezzi. »

Ma nelle vicende del combattimento non è da escludersi il caso che l'artiglieria venga a perdere, anche per poco tempo, il contatto immediato colle altre truppe. D'altra parte la fanteria amica, seriamente impegnata può forse non accorgersi delle minaccie dirette contro l'artiglieria; senza contare che non sono mai escluse per le truppe vicine le sorprese,

coinvolgenti l'artiglieria. Pochi uomini armati di fucile, riusciti a portarsi a distanza di tiro efficace, bastano per arrecare gravi danni alla batteria od agli avantreni.

Ancora maggiore è il pericolo di sorprese quando si eseguisce il tiro da posizioni coperte. In tal caso soltanto il comandante di batteria può vedere ciò che accade sul dinanzi della posizione; ma questo capitano ha già troppo da fare per regolare il suo tiro e tener d'occhio il servizio in batteria, perchè possa ancora occuparsi delle possibili minaccie.

Si vede quindi l'utilità di collocare individui in luoghi convenienti, sulle ali, sul rovescio, affinchè osservino ed avvertano se vi sono tentativi di sorpresa contro la batteria o gli avantreni.

Questi osservatori debbono pure badare all'azione delle truppe vicine ed avvertire a tempo degli eventuali spostamenti da esse eseguiti.

Dopo avere indicate le varie modalità di questo genere di osservazioni, l'autore soggiunge: « L'osservatore deve saper bene distinguere se si tratta di una vera minaccia di attacco, o soltanto di dimostrazioni di pattuglie di cavalleria, dalle quali non deve lasciarsi impressionare. Se è da raccomandare la più scrupolosa attenzione, anche nel caso di combattimento, che apparisca favorevole, egli deve pure evitare ogni falso allarme, che metta inutilmente in orgasmo la truppa ».

*
* *

Veniamo ora a quell'applicazione degli esploratori d'artiglieria che, secondo me, ha una grandissima importanza, voglio dire degli esploratori del bersaglio (*Ziel-Aufklärer*).

Nei combattimenti avvenire, i bersagli che dovrà battere l'artiglieria saranno sovente assai poco visibili; colla polvere senza fumo, col frequente impiego del puntamento indiretto, non sarà cosa facile regolare il tiro di una batteria. Accadrà di udire tuonare i cannoni nemici e di non sapere dove siano; accadrà di venire a sapere che essi si trovano dietro un rialzo, dietro un ostacolo qualunque, ma senza

conoscere di quanto ne siano discosti. Il tiro a zone o con alzi scalati potrà avere qualche effetto, ma con un considerevole sciupìo di proietti.

Impieghiamo invece un personale educato all'uopo, intelligente, ardito, il quale si spinga avanti, lateralmente e cerchi di vedere del nemico quanto più può, ed avremo il mezzo di procurarci dati con cui eseguire un tiro probabilmente efficace. Non sarà difficile a qualche cavaliere isolato, che sappia approfittare delle accidentalità del terreno, portarsi avanti quanto lo permette il tiro della propria fanteria avanzata; egli potrà trovare punti del terreno da cui vedere dove son stabilite le batterie avversarie, quante sono, se sono in posizione scoperta o coperta, ed in quest'ultimo caso, di quanto i pezzi sono discosti dal ciglio coprente; potrà osservare punti del terreno ben definiti in prossimità del bersaglio, dai quali desumere i dati di tiro con cui far fuoco. Se il bersaglio da battere è fanteria, sarà possibile vedere se essa è tutta su di una linea, o se, in parte è spinta innanzi: se esistono riserve e dove son collocate.

Durante il tiro, questi esploratori possono osservare gli eventuali spostamenti del bersaglio, che difficilmente si rilevano dalla batteria, e l'apparire di nuovi bersagli nella zona assegnata.

Per questa missione occorrono persone intelligenti ed ardite; ed il Layriz attribuisce all'esplorazione del bersaglio tanta influenza sull'efficacia del tiro d'artiglieria, specialmente contro bersagli coperti, che giudica conveniente vi siano assegnati ufficiali. Oltre a questi però dovranno anche esercitarsi i sottufficiali più arditi ed intelligenti.

Questa specie di esplorazione fu del resto già applicata per l'addietro, ed il Layriz ne cita numerosi esempi tratti in gran parte dalle relazioni dei fatti d'arme, esistenti negli archivi dei reggimenti d'artiglieria tedeschi. Mi limito a riportarne uno, che mi sembra caratteristico.

Cinque batterie del 1° reggimento d'artiglieria da campagna bavarese, in posizione presso Artenay, erano seria-

mente molestate dal tiro di una batteria francese, che dopo lunghe ricerche, si ritenne fosse al coperto dietro Artenay.

Ma poi si osservò che, in un'altra direzione, apparivano di tempo in tempo nuvole di fumo. Credendo che là fosse la batteria nemica, tutte le 5 batterie diressero il tiro su questo bersaglio coperto. Siccome però il fuoco avversario continuava a produrre perdite e non accennava a diminuire d'intensità, nacque il dubbio che non fosse quella la posizione occupata.

Fu mandato allora il tenente Freiherr von Stengel (ora maggior generale) a riconoscere il bersaglio, e si venne a sapere che questo occupava tutt'altra posizione, e che le nuvole di fumo, che si ritenevano prodotte dai pezzi, provenivano invece dagli scoppi delle granate lanciate da una batteria addetta alla divisione di cavalleria principe Alberto.

Dopo queste informazioni si potè dirigere sulla batteria nemica un tiro efficace ed obbligarla a ritirarsi.

***

Concludendo, mi pare che l'impiego per parte dell'artiglieria di un personale proprio per procurarsi, mentre è in movimento e durante il tiro, informazioni sul terreno e sul nemico, non debba essere trascurato ora, che le condizioni del combattimento si son rese assai meno semplici che pel passato.

Mettere questo personale in grado di compiere bene il proprio mandato non è cosa facile, ma i vantaggi che se ne ritrarranno nel caso pratico saranno tali da compensare ad usura la fatica ed il tempo per questo scopo impiegati.

G. Marietti
tenente d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

CANNONE MAXIM-NORDENFELT DA CAMPAGNA A TIRO RAPIDO.

Il *Journal of the United States Artillery* riporta dall'*Engineer* (25 settembre 1896) i seguenti cenni circa un materiale da campagna a tiro rapido costruito dalla casa Maxim-Nordenfelt.

Caratteristica principale di questo materiale è che il cannone, privo di orecchioni, si trova investito in un manicotto, entro il quale scorre al momento del rinculo ed a cui sono trasmessi i movimenti di elevazione e di direzione occorrenti pel puntamento. Il cannone porta posteriormente due sporgenze laterali S ed S' (fig. 4ª) mediante le quali è unito alle aste degli stantuffi di due freni idraulici fissati inferiormente al manicotto e destinati a limitare il rinculo del pezzo. Non è detto se quei freni siano idropneumatici, o se il ritorno in batteria avvenga per effetto di molle o in altro modo; dall'insieme della descrizione sembra però probabile che si tratti di freni idropneumatici.

Il cannone è di acciaio temprato ordinario; l'anima è solcata da 30 righe ad inclinazione costante di 6°, profonde 0,58 *mm*, larghe 5,8 *mm* inizialmente e restrigentisi verso la bocca fino a 4,9 *mm*. Il sistema di chiusura è a vite interrotta con 4 segmenti: il vitone è conico con la base maggiore rivolta in avanti; questa disposizione ha lo scopo d'impedire che la vite si forzi nella chiocciola per effetto dello sparo. L'alloggiamento del vitone è foggiato in modo che l'otturatore può aprirsi girando attorno al perno P, (fig. 5ª e 6ª) situato esternamente al cannone, senza bisogno di eseguire prima nessuno spostamento longitudinale.

La leva di maneggio M, imperniata sopra un asse verticale, porta alla sua estremità un rocchetto conico, il quale ingrana con un segmento dentato fisso al piano che limita posteriormente il vitone. Facendo girare orizzontalmente la leva M, il vitone ruota prima di 90°, liberandosi dalla chiocciola, poi segue il movimento della leva ed esce dal suo alloggiamento.

Per l'accensione della carica sono disposti entro il vitone e secondo il suo asse, un percussore ed una molla spirale. Quando si gira il vitone per aprirlo, due superficie elicoidali fisse al medesimo strisciano sopra due alette che si trovano alla parte posteriore del percussore, e questo, che non può assumere movimento di rotazione, è portato indietro e comprime con la testa la molla spirale. Un grilletto esterno determina lo scatto. Vi

sono inoltre speciali congegni che hanno per iscopo: 1° di mantenere ferma la leva M nella sua posizione; 2° di armare nuovamente il percussore senza aprire l'otturatore, in caso di scatto a vuoto; 3° di impedire l'accensione quando l'otturatore non è perfettamente chiuso; 4° di impedire che la culatta venga aperta, quando il colpo non è partito immediatamente dopo lo scatto. L'otturatore aprendosi mette in azione un estrattore E a due braccia imperniato in P' (fig. 5ª e 6ª) che espelle il bossolo sparato.

L'otturatore si scompone e si ricompone senza bisogno di nessuno strumento. La molla ed il percussore possono facilmente essere cambiati.

L'affusto (fig. 1ª, 2ª e 3ª) porta, come si è accennato, un manicotto di acciaio fuso, entro il quale scorre il cannone ed a cui sono uniti i cilindri dei due freni idraulici. I freni permettono al cannone un rinculo di 30 *cm*. Il manicotto appoggia sopra una piattaforma semicircolare, sulla quale può esser fatto girare orizzontalmente per una ampiezza di 9° mediante il congegno di puntamento in direzione. L'intero sistema ruota verticalmente per una ampiezza di + 15° a — 5°, per mezzo del congegno di puntamento in elevazione. L'alzo e il mirino sono disposti sul manicotto e quindi non rinculano col cannone.

Sulla sinistra della coda dell'affusto si trova un sedile pel puntatore. Stando in questa posizione esso ha sotto mano i due volantini dei congegni di direzione e di elevazione, e può anche, ultimato il puntamento, far partire il colpo. Questa indicazione farebbe supporre che il rinculo e la scossa di tutto il sistema fossero piuttosto limitati. Il puntatore è anche protetto da uno scudo di acciaio speciale grosso 6 *mm*, sufficiente per resistere al tiro di fucileria alla distanza di 20 *m*.

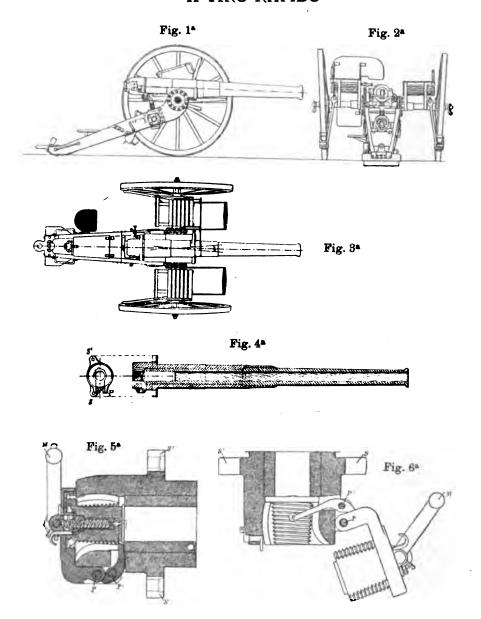
Alle estremità della sala, ed eccentricamente alla medesima, si trovano fissati due tiranti che terminano con le suole d'attrito, destinate a frenare automaticamente le ruote nel rinculo. La coda dell'affusto è provvista di un vomero che si incastra nel terreno.

I proietti sono riuniti al bossolo metallico che contiene la carica.

In base a questi caratteri generali, sono stati costruiti due diversi materiali, uno dei quali più pesante dovrebbe servire per le batterie montate, l'altro per le batterie a cavallo. Diamo qui di seguito alcuni dati numerici relativi a quei due materiali:

		pesante	leggiero
Calibro del cannone	*cm*	7,5	7,5
Lunghezza del cannone	*cal.*	30	24 1/2
Peso del cannone con otturatore	*kg*	333	283
Altezza dell'asse del cannone sul terreno . .	*m*	0,92	0,84
Peso dell'affusto con le ruote	*kg*	829	649
Peso del proietto (shrapnel)	»	5,9	5,3
Peso del cartoccio-proietto completo. . . .	»	7,3	6,4
Velocità iniziale	*m*	500	—
Numero dei colpi trasportati coll'avantreno .		36	48

CANNONE MAXIM-NORDENFELT DA CAMPAGNA A TIRO RAPIDO

Laboratorio foto litografico del Ministero della Guerra

Si assicura che nelle prove di tiro eseguite i freni idraulici hanno ben agito e che il rinculo e il ritorno in batteria si sono prodotti regolarmente e senza scosse, soddisfacendo così una delle più importanti condizioni richieste per un materiale di questa specie.

Mancano i dati, che pur sarebbero essenzialissimi, risguardanti la celerità e la esattezza di tiro, quando il fuoco viene eseguito senza rettificare il puntamento ad ogni colpo.

p

MODIFICAZIONI AL LETTO DEL SOLDATO.

Mentre nella maggior parte delle cose, che hanno attinenza colla vita di caserma, sono state introdotte, in questi ultimi anni, molte modificazioni aventi per iscopo di aumentare il benessere del soldato, pur badando all'economia, nulla o ben poco si è fatto relativamente al letto del soldato, sebbene esso abbia una parte importantissima nell'ordinamento di una caserma. Il soldato fa uso del letto per una grandissima quantità di operazioni: si siede sul letto per riposarsi, per mangiare e per scrivere; se ne serve per attendere alla pulizia dei suoi oggetti personali, e di quelli di equipaggiamento; lo converte in panca per arrivare all'asse a pane; in esso tiene i suoi oggetti di quartiere; e finalmente, chi conosce alquanto i costumi del soldato sa altresì che nel letto questi nasconde quanto gli preme di sottrarre alle riviste. Il letto ingombra inoltre in tal modo le camerate che queste non possono in nessun caso servire per altri usi.

Per ovviare a siffatti inconvenienti il *Memorial de Ingenieros del ejército* (dicembre 1896) propone di sostituire, al letto ora in servizio, un altro costruito nel modo qui di seguito descritto.

Il letto proposto (fig. 1ª e 2ª) consiste in un telaio rettangolare fatto con ferri ad angolo e ricoperto con una rete di molle d'acciaio oppure da una tela metallica, come quelle impiegate nei paglioricci elastici (vedi la parte destra della fig. 2ª). Per sostegni s'impiegano: verso la testata una mensola *a* fissata al muro e verso la estremità opposta un cavalletto di ferro *e*.

L'unione della mensola col telaio del pagliericcio è fatta a cerniera, in modo che durante il giorno il telaio si possa disporre verticalmente e tenerlo in quella posizione mediante un gancio *c* fissato al muro. Mentre l'intelaiatura è sollevata, il materasso e le coperte troverebbero posto fra il muro e l'intelaiatura stessa, appoggiando sopra la mensola, che avrà (come si vede in figura) una certa larghezza.

Alla mensola è poi unita una tavola *d* che può servire da sedile, quando il letto è rialzato, e sulla quale il soldato può, durante la notte, deporre gli oggetti che deve indossare quando si alza.

Non volendo avere, durante il giorno, l'ingombro del cavalletto mobile *e*, questo può essere fissato a cerniera al telaio, in guisa che, quando il letto è rialzato, il suo piede penetri in un occhiello fissato al muro (fig. 3ª e 4ª). Adottando questo sistema, non sarebbe più necessario il gancio *c* (fig. 1ª), ma si dovrebbe far uso di altri due ganci *g* (fig. 4ª) per rendere più rigida l'unione del cavalletto coll'intelaiatura.

Il letto proposto ha vantaggi indiscutibili: facilita il servizio di pulizia, di lavatura e di disinfezione; conserva meglio gli oggetti letterecci (i quali non sarebbero impiegati che per dormire); toglie alla camerata, durante il giorno, l'aspetto di dormitorio; facilita l'aereazione delle camerate ed infine permette che queste servano, in caso di bisogno, per le istruzioni interne.

La facilità colla quale il letto si smonta permette di trasportarlo altrove nei mesi in cui si ha minor forza sotto le armi. Volendo allora che il locale resti maggiormente libero, si potrebbe togliere anche la mensola di testata, la quale perciò, invece di essere fissata al muro, verrebbe semplicemente agganciata (veggasi in *n*, fig. 3ª e 4ª).

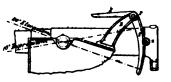
Il letto proposto non ha un costo molto elevato; inoltre, qualora si volesse adottare, offre il vantaggio che, per costruirlo, si può impiegare una gran parte del materiale che già trovasi in servizio.

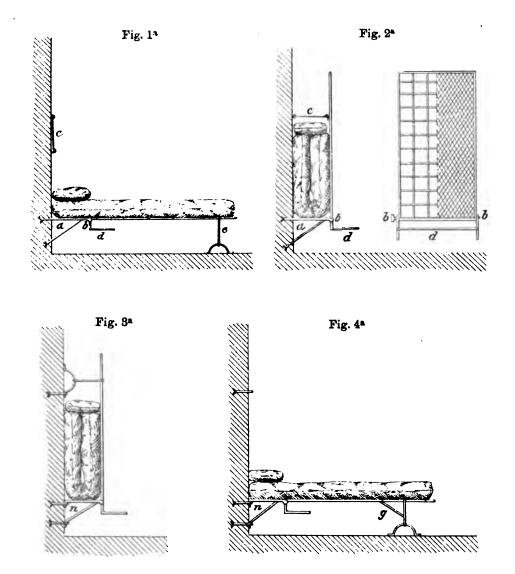
P

ALZO AUTOMATICO DEL CAPITANO GAYNOR.

Di questo alzo automatico, proposto dal capitano Gaynor per le batterie da costa alte, nelle quali ad una variazione sensibile nella distanza del bersaglio corrisponde una variazione sufficiente nell'angolo di sito, le *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* recano, nel 2° fascicolo di quest'anno, il seguente cenno descrittivo.

Fig. 1ª.

Il congegno è rappresentato nella fig. 1ª. *B* è un sostegno fissato sull'alone sinistro dell'affusto, che porta alla sua estremità superiore un perno *P*, intorno al quale è girevole la leva ad angolo *SS*.

Lo spigolo superiore del braccio orizzontale di questa leva ha profilo rettilineo e coincide colla linea di mira; il profilo della parte posteriore del braccio verticale invece rappresenta una curva tracciata secondo una determinata legge.

MODIFICAZIONI AL LETTO DEL SOLDATO

Laboratorio foto litografico del Ministero della Guerra

Quest'ultimo braccio si mantiene costantemente a contatto colla guida *Z* fissata alla bocca da fuoco.

Quando si varia l'inclinazione del pezzo, la guida *Z* scorre sulla superficie posteriore del braccio curvo, e poichè l'arco descritto da detta guida in questo movimento non coincide colla curva suaccennata, l'inclinazione sull'orizzonte del braccio orizzontale della leva, che rappresenta la linea di mira, varìa essa pure.

L'angolo compreso fra la linea di mira e l'asse del pezzo dipende quindi dalla curvatura della superficie posteriore del braccio verticale della leva. Se questa curvatura è determinata convenientemente, il proietto lanciato dal pezzo dovrebbe, teoricamente, colpire sempre il punto a cui è diretta la linea di mira.

Per correggere la derivazione, il perno *P* è disposto un pò obliquamente rispetto all'asse trasversale del pezzo.

La fig. 2ª indica infine come si possa tener conto delle variazioni nell'altitudine della batteria prodotte dalla marea, spostando l'indice della guida *Z* lungo una vite.

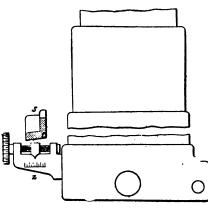



Fig. 2ª.

Circa quest'ultimo congegno di correzione il periodico austriaco non dà maggiori schiarimenti; dalla figura però si rileva com'esso abbia qualche analogia con quello proposto dal tenente di vascello de Kérillis per il suo alzo automatico (1).

Anche qui, dipendendo la forma della curva dall'altitudine della batteria, e per conseguenza anche dall' altezza della marea, occorrerebbe avere una serie di curve, e per semplicità si è costruita una superficie, che può considerarsi come la riunione di dette curve. Evidentemente l'indice della guida *Z* si sposta sulla vite, in modo che appoggi sulla parte della superficie curva corrispondente alla marea che si ha al momento del tiro.

α

(1) V. *Rivista*, anno 1895, vol. III, pag. 328.

CONGEGNI DI SICUREZZA PER I CANNONI CANET A TIRO RAPIDO.

Il signor Canet, direttore delle costrúzioni di artiglieria presso la *Société des forges et chantiers de la Méditerranée*, parlando alla *Société des ingénieurs civils de France* ha dato le seguenti informazioni sui diversi congegni di sicurezza di cui sono provvisti i suoi cannoni a tiro rapido, per rimediare o impedire alcuni inconvenienti che si possono presentare durante il tiro.

1° Difficoltà incontrate nel caricare.

Può avvenire che il cartoccio-proietto s'inceppi nell'anima, prima di essere completamente introdotto; l'otturatore non può allora chiudersi e nemmeno aprirsi, perchè l'estrattore si trova già a contrasto col bossolo metallico del cartoccio. In questo caso, mediante uno spillo tronco-conico introdotto in un foro aperto appositamente nel vitone, si preme sulla coda dell'estrattore, liberandolo così dal bossolo del cartoccio; dopo di che si può aprire l'otturatore senza difficoltà. Per togliere dall'anima il cartoccio-proietto, si fa uso di un apposito congegno di estrazione, consistente in un fusto a vite che porta alla sua estremità due branche, con le quali afferra l'orlo del bossolo. Facendo girare la vite nella relativa chiocciola, che prende appoggio contro il vivo di culatta, il cartoccio-proietto viene estratto senza urti e quindi senza pericolo.

2° Accensione della carica prima che l'otturatore sia interamente chiuso.

Il meccanismo di scatto è disposto in modo che il percussore non può essere armato prima che sia avvenuta la chiusura completa. A questo scopo fu aperto nel vivo di culatta un foro, entro il quale deve penetrare un piuolo, che è connesso alla leva di accensione, il che può avvenire soltanto quando l'otturatore è interamente avvitato; in caso contrario la leva si trova arrestata ed è materialmente impossibile l'accensione della carica.

3° Sfuggite di gaz.

Se al momento dello sparo, rompendosi il bossolo, si producesse una sfuggita, specialmente attraverso l'alloggiamento dell'innesco, i gas passando pel foro centrale del vitone potrebbero guastarlo e anche cacciare indietro le diverse parti del meccanismo di accensione. Per evitare questo inconveniente, il percussore presenta un rigonfiamento che, quando il percussore fosse spinto indietro, verrebbe ad appoggiarsi contro un risalto esistente nel foro, chiudendo così il foro stesso e proteggendo il congegno di accensione.

4° Accensione ritardata.

Con le nuove polveri a lenta combustione, avviene talvolta che la carica non si accenda immediatamente dopo lo scatto del percussore. Può allora accadere, nell'eccitazione prodotta dal tiro rapido, che il servente non accorgendosene, apra la culatta prima che il colpo sia partito. Avverrebbe così l'esplosione a culatta aperta, con grave danno del personale e del materiale.

È stata imaginata una disposizione automatica, la quale fa sì che l'otturatore non possa essere aperto nel modo solito, dall'istante in cui il servente incaricato comincia ad operare sul meccanismo d'accensione fino a dopo la partenza del colpo. Appena infatti il servente muove la leva d'accensione, il percussore armandosi fa muovere un piuolo, che si introduce in un apposito alloggiamento praticato nel vitone, e unisce quest'ultimo saldamente con la mensola, vietandogli di girare attorno al suo asse. Quando il percussore è interamente armato, il piuolo resta libero, mantenendo però la posizione in cui è stato spinto, fin dopo lo sparo. Al momento del ritorno in batteria il piuolo, per effetto d'inerzia, rimane indietro, uscendo dal suo alloggiamento e lasciando libero il vitone.

Se il colpo non è partito, l'otturatore non può invece aprirsi coi modi ordinari; occorre prima introdurre sotto il piuolo uno spillo speciale, mediante il quale esso viene riportato indietro liberando così l'otturatore; ma questo spillo non si trova a disposizione immediata dei serventi, talchè il capo-pezzo può intervenire e giudicare della opportunità e della sicurezza di aprire la culatta.

I cenni che abbiamo riportato dànno un'idea dell'accuratezza e delle precauzioni, che sono necessarie nella costruzione di un meccanismo di chiusura per cannoni a tiro rapido.

p

LE BATTERIE PESANTI DA CAMPAGNA.

Di questo argomento si occupa il *Militär-Wochenblatt* in un articoletto, tratto da una conferenza tenuta recentemente alla scuola di tiro di Jüterbog dal tenente Taubert dell'artiglieria tedesca. In tale scritto sono raccolte e succintamente esposte le principali informazioni finora pubblicate circa le bocche da fuoco pesanti da campagna introdotte in servizio da alcune potenze, così che esso rappresenta uno schizzo ben delineato dello stato presente della importante questione relativa alle artiglierie da campagna per il tiro curvo.

Non dispiacerà quindi, crediamo, ai nostri lettori se, riportandolo qui appresso in compendio, ripeteremo alcune notizie già date dalla nostra *Rivista*.

Ecco quanto prescrive quella disposizione:

« Il personale delle batterie di obici da 12 *cm* deve essere istruito tanto nel servizio di queste bocche da fuoco, quanto in quello dei cannoni da campagna.

Agli uomini dei reggimenti d'artiglieria da campagna, che non hanno batterie da 12 *cm*, l'istruzione sul servizio dell'obice sarà fatta solo nel secondo anno di servizio. »

Circa l'impiego dei mortai da campagna, la *Deutsche Heeres-Zeitung* pubblica le seguenti considerazioni:

« Dalla natura e dal carattere del mortaio da campagna consegue che sul campo di battaglia questa bocca da fuoco non può e non deve prendere parte all'azione insieme colle batterie di cannoni, nè durante il combattimento preparatorio, nè durante la lotta d'artiglieria, e ciò perchè:

1° le batterie di mortai hanno una celerità di tiro notevolmente minore di quelle di cannoni (alle prime occorrono per cominciare il fuoco non meno di 8 o 10 minuti, contati dal momento in cui si levano gli avantreni);

2° non conviene sprecare le munizioni dei mortai, delle quali, a causa del loro grande peso, la dotazione è molto scarsa, mentre gli stessi risultati si possono ottenere col fuoco dei cannoni.

Le batterie di mortai dovranno conservarsi intatte per operare colla massima energia al momento dell'assalto, quando le batterie di cannoni sono già stremate di forze

Le masse d'artiglieria devono quindi essere costituite soltanto da batterie di cannoni ed i mortai devono essere tenuti in riserva.

Solo quando la battaglia abbia preso un aspetto determinato, quando siasi riconosciuto l'obiettivo contro il quale deve essere diretto l'attacco e siasi definitivamente scelto il punto d'irruzione, solo allora si dovranno far entrare in azione queste bocche da fuoco. »

Nelle colonne di marcia gioverà tenere le batterie di obici o di mortai da campagna molto indietro, perchè come fu detto testè, esse non devono prendere parte al combattimento, se non quando si sia bene delineato.

D'altro canto l'esperienza insegna che quelle artiglierie spesso ingombrano le strade, in modo da impedire talvolta alle truppe che seguono di avanzare.

Non sembra inutile da ultimo di citare qui anche il parere del governo brasiliano sulla questione delle bocche da fuoco da campagna per il tiro curvo. Ecco ciò che esso ebbe a rispondere ad una proposta della ditta Krupp: «... non intendiamo adottare bocche da fuoco di tale specie, perchè non vogliamo addossarci una quantità di difficoltà e di inconvenienti, che facilmente potrebbero compromettere la mobilità e la celerità di servizio e d'impiego dell'artiglieria da campagna. »

La *Militärzeitung* del 12 settembre 1895, trattando dello stesso argomento, si esprime ancora più chiaramente; infatti vi si legge quanto segue:

« Nelle guerre future spesso si avranno di fronte obiettivi di attacco, che non potranno essere battuti che per mezzo di bocche da fuoco per il tiro curvo.

La questione se convenga o no adottare artiglierie di questa specie (obici o mortai) è vivamente dibattuta nei circoli militari. In ogni caso, perchè queste bocche da fuoco corrispondessero perfettamente agli scopi per i quali si vorrebbero adottare, occorrerebbe anzi tutto che il loro servizio potesse essere fatto senza difficoltà dal personale dell'artiglieria da campagna, e poi che per costruzione e per peso esse si avvicinassero, per quanto è possibile, ai cannoni da campagna. »

Fino a tanto che non si riuscirà a costruire una bocca da fuoco che soddisfi a queste condizioni, il miglior partito sarà di assegnare batterie di mortai o di obici leggieri ai parchi d'assedio, come hanno fatto l'Austria, l'Italia e la Svizzera.

Spetta alla tecnica, conchiude l'autore, di procedere verso l'ideale additato dal colonnello Spohr colle seguenti parole: « Due vie stanno aperte dinanzi all'artiglieria da campagna dell'avvenire per giungere a soddisfare a tutte le esigenze del combattimento moderno: o l'adozione di bocche da fuoco per il tiro curvo, in aggiunta ai cannoni, o l'introduzione in servizio di una bocca da fuoco unica, che, entro certi limiti pratici, sia atta ad eseguire tanto il tiro di lancio, quanto il tiro curvo (1). »

α.

GRANDE GARA DI VETTURE AUTOMOBILI.

Il crescente sviluppo nella costruzione dei veicoli automobili e la probabilità che in un avvenire non lontano essi debbano sostituirsi a gran parte del carreggio costituente i parchi degli eserciti, ci induce a far rilevare l'importanza della gara di vetture automobili organizzata dall'*Automobile Club de France*, e che ebbe luogo dal 24 settembre al 3 ottobre u. s.

Dai periodici francesi apprendiamo che il percorso che dovevano fare le vetture era di 1711 *km*, da Parigi a Marsiglia e viceversa. Questa strada non presenta molte accidentalità, tranne che nel tratto fra Auxerre e Digione, al passaggio dal versante della Senna in quello del Rodano. Pel rimanente è in discrete condizioni di profilo, ma nei giorni della gara era di pessima viabilità a causa di insistenti pioggie. Il percorso era diviso in 10 tappe da farsi solo durante il giorno (vedi il grafico dell'annessa tavola); ad ogni fermata i veicoli venivano racchiusi in apposito parco, e non si accordava ai conduttori che un solo quarto d'ora per apprestarvi le cure necessarie.

(1) Quest'ultima soluzione, a nostro giudizio, sarebbe la peggiore, perchè non si può esigere che una stessa bocca da fuoco sia atta ad eseguire egualmente bene entrambe le specie di tiro, che hanno caratteri così diversi l'una dall'altra.

Le riparazioni occorrenti ai veicoli non si potevano fare nei parchi, ed il tempo per esse occorrente era considerato come tempo di marcia. Nel caso che una vettura si fosse rovesciata, o fosse soggetta ad altro infortunio, doveva servirsi, per rimettersi in ordine, esclusivamente delle persone che trasportava, senza intervento di estranei, sotto pena di squalifica, e facendo uso dei mezzi annessi alla vettura stessa.

Le vetture partivano con intervallo di un minuto; il primo giorno secondo un ordine stabilito a sorte, ed i giorni successivi secondo l'ordine di arrivo alla vigilia. Altre speciali norme erano state stabilite e dovevano essere seguite nella marcia.

I concorrenti inscritti nel concorso erano 52, dei quali 4 si presentavano con un automobile a vapore e 48 con automobile a petrolio: ma solo 32 presero parte alla gara e cioè:

2 vetture automobili a vapore,
21 vetture con motore a petrolio, e
9 motocicli diversi, con motore pure a petrolio.

Nella prima tappa da Versailles a Auxerre, in un percorso di 178 *km* su strada facile e con tempo buono, 27 veicoli arrivarono a destinazione con velocità medie variabili fra 14 e 32 *km* all'ora. Fra quelli rimasti indietro furono le due vetture a vapore.

Nella seconda tappa (Auxerre-Digione, 151 *km*), percorsa con tempo orribile, altri 9 veicoli restarono per via e pei 18 veicoli arrivati variarono le rispettive velocità medie da 4,5 a 22,2 *km* all'ora.

Alcune altre vetture rimasero fuori concorso nelle tappe successive ed al ritorno a Parigi arrivarono 14 veicoli sui 32 partenti

I premi distribuiti dal comitato alle vetture automobili sono indicati nel seguente specchio, il quale dà inoltre la durata del percorso per ogni vettura e la velocità media su tutto il percorso.

Premio assegnato	Numero assegnato al veicolo	NOME DEL CONCORRENTE	Durata del percorso	Velocità media in *km* per ora
Classe *A*: serie 1ª (vetture da 2 a 4 posti; 20 partenti)				
1°	6	Panhard et Levassor	67ʰ 42′ 58″	25,20
2°	8	Id.	68ʰ 11′ 5″	24,60
3°	5	Id.	71ʰ 23′ 22″	23,94
4°	41	Delahaye	75ʰ 29′ 48″	22,62
5°	44	Peugeot et Cie	81ʰ 23′ 51″	21,00
6°	42	Delahaye	84ʰ 27′ 5″	20,22
7°	29	Maison parisienne	102ʰ 41′ 37″	17,22
Classe *A*: serie 2ª (vetture con più di 4 posti; 3 partenti).				
unico	46	Peugeot et C.e	75ʰ 26′ 24″	22,68

Prime riescite nella gara sono tre vetture della ditta Panhard et Lavassor, munite di motore Phénix (Daimler modificato) di piccolo peso e di piccolo volume. Il motore della vettura N. 6 (prima arrivata) era a 4 cilindri, della potenza di 8 cavalli; la vettura N. 5 aveva una cassa di alluminio ed un motore di 6 HP. Il carburatore delle 3 vetture era regolato automaticamente e l'accensione era fatta mediante tubi di platino resi incandescenti. Le ruote erano tutte guarnite di cerchione di gomma piena.

Le vetture Peugeot (44 e 46) hanno motori di 4 cavalli, a due cilindri orizzontali disposti dietro la vettura; le ruote sono simili a quelle delle biciclette, con raggi di filo d'acciaio e cerchione pneumatico L'accensione avviene pure col mezzo di tubi di platino.

Le vetture Delahaye (41 e 42) sono mosse da un motore orizzontale, ed il raffreddamento è ottenuto con circolazione d'acqua mediante tubi ripiegati a serpentino e disposti al disotto, fra le ruote anteriori. La trasmissione intermedia ed i cambiamenti di velocità si ottengono per mezzo di cinghie e puleggie (fisse e folli); l'accensione è elettrica, con rocchetto d'induzione alimentato da un accumulatore; le ruote sono munite di pneumatici Michelin.

La casa Dion e Bouton si presentava al concorso colle 2 vetture con motore a vapore *compound*, che però fecero cattiva prova, non avendo potuto compiere che una piccola parte del percorso. Da ciò non si può tuttavia concludere che la grande gara del 1896 abbia segnato la sconfitta degli automobili a vapore, giacchè questi risultano relativamente pesanti, e quindi non si potevano presentare in condizioni favorevoli in una gara dove non si teneva conto che della *velocità*.

Invece potrebbero ottenere la rivincita in un concorso fatto in altre condizioni, per esempio fra vetture di oltre 4 posti, pesanti, nel quale la velocità non fosse l'unico elemento apprezzato.

In tali condizioni può darsi che il vantaggio che offre certamente il motore a vapore di presentare una maggiore elasticità di funzionamento, e la capacità di sviluppare a un dato momento uno sforzo considerevole per superare forti pendenze, siano superiori agli inconvenienti che offre pel maggior peso, per la maggior sorveglianza richiesta, per la provvista di combustibile voluminoso, pel frequente rifornimento d'acqua, ecc.

Comunque sia, la corsa Parigi-Marsiglia-Parigi ha incontestabilmente dimostrato i grandi pregi della locomozione meccanica sulle strade ordinarie, la quale è in grado di far sì che i veicoli automobili possano percorrere 1700 *km*, con tappe di oltre 200 *km*, con una velocità media di 25 *km* all'ora e velocità variabili fra 20 e 35 *km* a seconda delle condizioni metereologiche e stradali, contrarie o favorevoli.

p.

CANNONI POSTATI SU AUTOMOBILI.

Il congegno disegnato nell'annessa tavola, che togliamo dallo *Scientific american supplement* (N. 1094), rappresenta una delle ultime novità, relativamente al materiale da guerra, ed è stato ideato dal Pennington, il ben noto inventore che già tanto si distinse nella costruzione degli automobili e dei motocicli.

Questo congegno consiste in due cannoni a tiro rapido, collocati sopra un automobile, che può sviluppare una forza di 16 cavalli, ed è provvisto di 9 ruote aventi il cerchione di gomma elastica. I due cannoni disposti sopra un perno, uno alla parte anteriore, l'altro alla parte posteriore del carro, possono descrivere ognuno un mezzo cerchio mediante movimento automatico, e ciò anche durante lo sparo.

Le operazioni per la carica e lo sparo si compiono mediante lo stesso meccanismo motore, tanto in marcia, che in riposo. La celerità di tiro può variare da 50 a 700 (?) colpi per minuto Il servente, seduto tra i due pezzi e protetto da corazze fissate alle culatte, non fa che puntare e mettere la macchina in movimento.

La vettura trasporta 100 colpi. Tutto attorno è fornita di corazza che protegge il meccanismo dalle pallottole ed anche dai piccoli proietti d'artiglieria.

Sopra buone strade questo congegno può marciare con grandissima velocità; ciò che gli permette di precedere tutte le altre bocche da fuoco e di giungere, in breve tempo, in contatto del nemico.

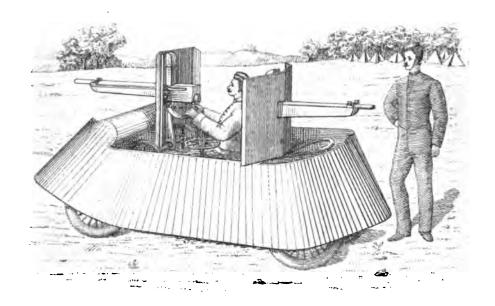
Si dice che parecchi Stati siano già in trattative col Pennington per la costruzione e l'acquisto di questo materiale, il cui largo impiego in una campagna potrebbe forse dar luogo a sorprese non previdibili.

p

MACCHINA VOLANTE STENZEL.

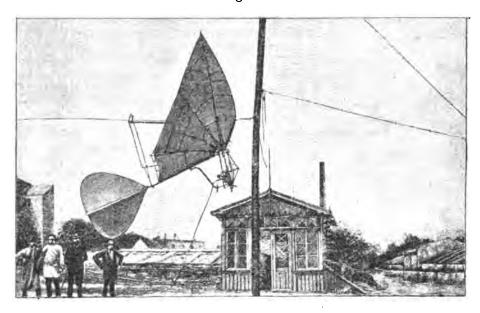
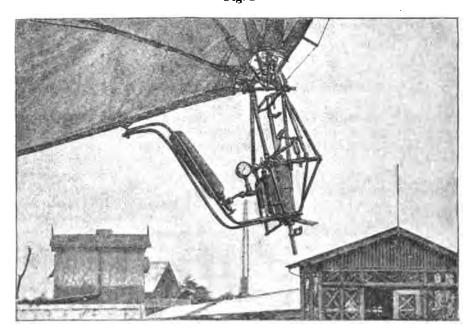
Troviamo nello *Scientific american supplement* (N. 1089) i seguenti particolari relativi ad una macchina per volare, costruita da Arthur Stenzel di Altona (Germania) e rappresentata nell'annessa tavola.

L'apparecchio pesa 40 *kg*, ha forma simile a quella di un uccello, e rammenta l'ultima macchina ideata dall'infelice Lilienthal. Le due ali, le cui punte distano 7 *m* nel massimo della loro distensione, hanno forma parabolica e si possono muovere in un angolo di 70°, sotto l'azione di una macchina motrice ad acido carbonico compresso, pure inventata dallo Stenzel. Facendo uso di una pressione di 5 *atm* si ottiene la forza di un cavallo-vapore: aumentando la pressione a 7 ed a 9 *atm* si ottengono rispettivamente 2 e 3 HP. Il motore può essere regolato in modo che la macchina voli con diverse velocità.

CANNONI POSTATI SU AUTOMOBILI

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

MACCHINA VOLANTE STENTZEL

Fig. 1ª

Fig. 2ª

Laboratorio foto litografico del Ministero della Guerra

Per evitare disgrazie, le esperienze sono state fatte sospendendo la macchina ad una fune di sicurezza. In queste condizioni il motore, regolato in modo da sviluppare un cavallo, fa progredire l'apparecchio di 3 *m* ad ogni battuta d'ala. Con un cavallo e mezzo, la fune non sorregge più alcun peso e l'apparecchio vola liberamente; il numero delle battute è allora di 80 per ogni minuto primo, e ad ogni battuta la macchina si avanza di 5 *m*.

L'elasticità delle ali è molto grande e l'inventore attribuisce ad essa i buoni risultati ottenuti. Ogni ala consta di un'ossatura formata da tubi d'acciaio senza saldature e da pezzi di bambù, e di una copertura formata con tela elastica speciale. L'apparecchio è guidato per mezzo di un timone avente a un dipresso la forma della coda degli uccelli.

Finora gli esperimenti sono stati fatti a vuoto; ma l'inventore, incoraggiato dal buon esito, sta costruendo una macchina di maggiore potenza capace di sostenere (durante il volo) una persona. Quest'apparecchio peserà da 80 a 100 *kg*; le ali avranno una superficie di circa 20 m^2 ed il motore svilupperà una forza di 4 $^1/_2$ cavalli-vapore. Siccome il centro di gravità dell'apparecchio trovasi nel piano assiale ed inferiormente alle ali, la macchina avrà una grande stabilità.

Lo Stenzel ritiene che la forza muscolare dell'uomo, la quale non supera $^1/_4$ di cavallo-vapore, non sarà mai sufficiente per permettere, da se sola, la esecuzione di un volo prolungato, sollevando un peso di oltre 150 *kg*. Sarà perciò sempre necessario ricorrere all'aiuto di un motore e quelli ad acido carbonico sono, secondo il costruttore, i più indicati a causa della loro leggerezza. Se nelle future esperienze si otterranno risultati altrettanto buoni quanto quelli suindicati, si potrà dire di aver fatto un altro passo nella risoluzione del problema dell'aviazione, che da tanto tempo occupa la mente degli scienziati. *p.*

FORNO CONTINUO PER LA FABBRICAZIONE DEL CEMENTO.

È stato introdotto recentemente nelle fabbriche americane di cemento l'uso di un forno continuo, a rotazione, destinato alla cottura del cemento, che secondo il *Genie civil* (dispensa 23 gennaio 1897) sembra dia buonissimi risultati.

Come suola si impiega un cilindro metallico *C*, avente internamente un rivestimento refrattario, e provvisto all'esterno di tre anelli, dei quali i due estremi servono per sostenere il cilindro e quello intermedio per imprimergli un moto di rotazione (vedi tavola annessa).

Questo cilindro, detto cilindro di cottura, è leggermente inclinato ed il suo movimento di rotazione è assai lento: gli organi di trasmissione sono stati calcolati in modo che esso compia una rotazione in un minuto.

L'estremità superiore del cilindro di cottura è impegnata nella muratura di una camera del fumo *F*, in comunicazione col camino; così anche

l'estremità inferiore è racchiusa in un massiccio di muratura, nel quale è situato un becco a petrolio. Questo becco riceve il petrolio e lo inietta con gran forza all'interno del cilindro, ove brucia dando una forte elevazione di temperatura. Un condotto lasciato nella muratura fa poi comunicare la parte inferiore del forno girevole con un secondo cilindro *c*, pure a rotazione, mosso dagli stessi organi che muovono il primo.

Dopo avere mescolato nelle volute proporzioni le materie da trattarsi, facendo a tal uopo uso di un mescolatore posto nella parte superiore dell'officina, si spinge il miscuglio, col mezzo di una vite d'Archimede *V*, in un condotto obliquo, che lo fa cadere nell'interno del cilindro rivestito. Questo condotto, posto nel mezzo di una corrente di gas caldi, si trova sempre ad una temperatura piuttosto elevata, e permette quindi di riscaldare la materia che vi circola; in modo che questa, entrando nel cilindro di cottura, non si trovi d'un tratto sottoposta ad un troppo rapido aumento di temperatura.

Il miscuglio circola lentamente nel cilindro di cottura a causa del movimento di rotazione da cui è animato; esso avanza così, a poco a poco, verso l'estremità inferiore, rimanendo sottoposto all'azione di una temperatura gradatamente crescente, che lo trasforma in cemento.

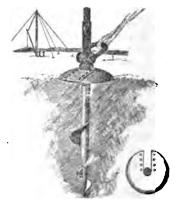
Alla sua uscita dal cilindro di cottura, il cemento cade nel condotto inclinato di cui parlammo più sopra, il quale lo conduce nel secondo cilindro *c*, ove avviene il raffreddamento per effetto di una corrente d'aria.

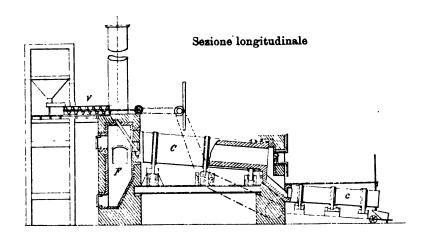
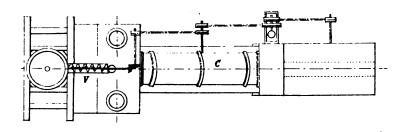
La materia da trattarsi deve stare circa mezz'ora nel forno di cottura, il quale può in tal modo produrre da 20 a 30 tonnellate di cemento nelle 24 ore.

p.

PALETTO A VITE.

Riportiamo dallo *Scientific American* (5 dicembre 1896) il qui unito disegno di un paletto a vite, che potrebbe trovare utile applicazione nell'impianto di macchine di maneggio o per altri usi sia dell'artiglieria, che del genio.

La figura stessa dispensa quasi da ogni descrizione. In essa si scorge: l'estremità superiore quadra, cui s'applica la chiave per avvitarlo nel terreno; la maniglia d'attacco; un disco metallico mobile che s' investe sul paletto fra il terreno e la maniglia, utile specialmente in caso di terreni molli o sabbiosi. Esso serve anche come guida per mantenere dritto

FORNO CONTINUO PER LA FABBRICAZIONE DEL CEMENTO

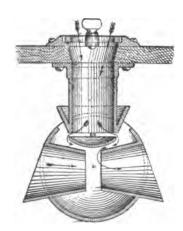
Sezione longitudinale

Proiezione orizzontale

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

il paletto mentre si affonda nel terreno. L'intaglio, aperto nel disco per adattarlo al paletto, vien chiuso mediante una piastrina che si fissa con chiodi quando il disco è a posto.

P

ESTRATTORE D'ARIA BEEDHAM.

Illustriamo coll'annessa figura un nuovo tipo di ventilatore, del quale è stato fatto uso di recente nella ventilazione dei treni e delle navi, ideato da Beedham.

Come si vede dal disegno, l'apparato agisce sul principio di un ejettore. Una corrente d'aria essendo forzata entro una delle aperture coniche, per effetto del movimento del treno, induce un tiraggio attraverso il ventilatore, il quale rimuove così dal compartimento della vettura l'aria viziata.

Per impedire tiraggio al basso e l'entrata della pioggia, neve od altro, l'estremo del tubo è coperto con un riparo che fa cadere la pioggia.

La testa del ventilatore può rotare come una banderuola ordinaria per modo che essa si disponga in senso favorevole al vento. Quando è fissato su fabbrica fissa, il ventilatore lavora del pari regolarmente, in quanto che se il vento colpisce uno dei coni, l'azione è la stessa come nel caso del movimento di un treno, mentre se la corrente è ad angolo retto, essa induce un tiraggio colle estremità aperte dei coni. (*Rivista tecnica*, 15 gen. 97).

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Adozione di nuove bocche da fuoco da fortezza. — Si legge nella *Militär-Zeitung* (n. 7) che, con decreto imperiale in data 3 gennaio u. s., furono adottati il cannone da 8 *cm* M. 94 da cannoniera minima ed il cannone da 8 *cm* M. 94 su affusto corazzato per la guerra d'assedio.

FRANCIA.

Manovre di masse d'artiglieria al campo di Châlons. — L'*Armée territoriale* annuncia nel n. 1279 che, dal 16 al 27 luglio p. v., saranno eseguite al campo di Châlons, sotto l'alta direzione del generale Nismes, presidente del comitato d'artiglieria, manovre di masse d'artiglieria.

Vi prenderanno parte:

la brigata di Douai: 15° e 27° reggimento d'artiglieria;
la brigata di Bourges: 1° e 37° reggimento d'artiglieria;
l'8° reggimento d'artiglieria;
le batterie a cavallo della 3ª divisione di cavalleria;
una brigata di fanteria (da destinarsi);
un reggimento di cavalleria (da destinarsi).

Queste esercitazioni presenteranno una speciale importanza, sia per la grande quantità d'artiglieria che vi parteciperà, sia perchè v'interverranno per la prima volta in quest'anno, unità di altre armi.

Lo stesso giornale francese nel successivo n. 1281 osserva che le manovre, di cui si tratta, sono un necessario complemento dell'istruzione dell'arma, ed espone in appoggio di questa affermazione alcune considerazioni, che riteniamo utile riportare parzialmente qui appresso.

La preparazione dell'artiglieria ai còmpiti, ch'essa è chiamata a disimpegnare in guerra, comprende una serie di esercitazioni che si svolgono nelle piazze d'armi, nei campi di tiro e durante le manovre autunnali.

Nelle piazze d'armi si cura in particolar modo l'istruzione della truppa.

Nelle scuole di tiro si ha principalmente di mira la preparazione tecnica degli ufficiali. I poligoni in generale non sono abbastanza estesi da permettere lo svolgimento effettivo di un tema tattico; si ricorre allora ad ipotesi inverosimili, che offrono occasione agli ufficiali di mettere in ridicolo i temi tattici, i quali d'altra parte, anche colla migliore intenzione, non potrebbero essere presi sul serio.

Quanto alle manovre d'autunno, a causa delle condizioni in cui l'artiglieria vi prende parte e del modo in cui sono organizzate, esse servono più che ad altro a falsare le idee degli ufficiali di quest'arma.

Difatti queste manovre sono condotte spesso con una precipitazione tale, che l'artiglieria è costretta ad aprire il fuoco prima di aver eseguito le operazioni, che dovrebbero precedere l'occupazione delle posizioni (ricognizione, designazione degli obiettivi, ecc.) e che pure hanno una importanza grandissima.

D'altra parte, a causa dello scarso numero di pariglie, i gruppi che intervengono alle manovre non sono ordinariamente costituiti che di due batterie, su 4 pezzi e 2 cassoni. Ne avviene che l'artiglieria può passare per tutte le strade e senza una preventiva ricognizione, ciò che fa succedere quegli sfilamenti sotto il fuoco della fanteria nemica, che così spesso furono segnalati.

Quanto precede pare possa dimostrare la necessità di stabilire per tutte le brigate d'artiglieria manovre in terreno vario, che finora non hanno potuto eseguirsi che al campo di Châlons ed in alcune vallate delle Alpi.

Giova infine notare che i poligoni ordinari permettono al massimo di esercitare contemporaneamente nel tiro due gruppi di batterie ciascuno.

Ora tutti gli scrittori militari, che si sono occupati della tattica delle grandi unità sui campi di battaglia futuri, sono concordi nel riconoscere che l'artiglieria, per assicurarsi la superiorità di fuoco, dovrà raggrupparsi in masse, costituite spesso di tutta l'artiglieria di un corpo di armata

È quindi indispensabile che le regole, che presiedono all'impiego di tali masse, siano studiate e stabilite fino dal tempo di pace, e che gli ufficiali, che possono trovarsi nel caso di aver ai loro ordini queste grandi unità d'artiglieria, siano esercitati nel comando delle medesime.

Non si può per conseguenza che felicitare il ministro per la decisione presa di conservare non solo le manovre di masse d'artiglieria, ma di farne anche la vera scuola dei comandanti di grado elevato, col disporre, in conformità alla proposta del generale Nismes, che vi siano rappresentate pure le altre armi.

Durante le manovre di Châlons si ha intenzione di sperimentare l'impiego dei cannoni a tiro rapido; a questa prova assisteranno il presidente della repubblica e tutti i membri del consiglio superiore di guerra.

L'*Armée territoriale* nota da ultimo che ogni anno le manovre di masse d'artiglieria hanno offerto occasione al comitato d'artiglieria di apportare modificazioni tendenti a semplificare i regolamenti d'esercizi dell'arma, e si augura che quelle dell'anno in corso possano condurre alla pubblicazione, da tanto tempo attesa, di una nuova istruzione sull'impiego dell'artiglieria, da sostituirsi a quella del 1° maggio 1887.

Pallottole da fucile di carta rivestite di alluminio. — A titolo di curiosità riportiamo dal n. 6 dell'*Armeeblatt* la notizia che un ufficiale francese sarebbe riuscito a costruire una pallottola da fucile di carta con rivestimento di alluminio, che potrebbe sostituirsi alle pallottole di piombo rivestite di acciaio, ora in servizio, senza scapito della esattezza di tiro (?!). Questa invenzione avrebbe lo scopo umanitario di diminuire il numero delle ferite seguite da morte per effetto dello scheggiamento delle ossa, prodotto dai proiettili ora in uso.

Colla nuova pallottola le ossa sarebbero perforate nettamente e non avverrebbero lacerazioni di tessuti, così che le ferite guarirebbero in breve tempo.

E poichè il numero degli individui feriti sarebbe lo stesso, come colle pallottole odierne, e le ferite sarebbero, nella maggior parte dei casi, tali da mettere solo temporaneamente fuori di combattimento gli uomini, così alcuni riguardano la pallottola inventata dal filantropico ufficiale come il proiettile dell'avvenire.

Costoro però non considerano che, la guerra non essendo un'impresa filantropica, occorre rendere i feriti inabili a combattere per il tempo più lungo che è possibile, e non tengono conto inoltre che un proietto con densità trasversale così piccola non potrà vincere la resistenza dell'aria, anche aumentando la sua velocità iniziale, e sarà facilmente fatto deviare dal vento.

Impiego dell'olio di catrame per la conservazione dei cordami. — Da qualche tempo si impiega con buon successo l'olio di catrame per aumentare la durata delle reti da pesca. Queste si trovano in condizioni talmente analoghe ai cordami degli equipaggi da ponte che non sarà inutile di qui riassumere uno studio pubblicato su tale argomento nella *Revue maritime* (luglio 1896).

Gli olii di cui si tratta sono ricavati dalla distillazione del catrame (ottenuto a sua volta distillando il carbon fossile) e appartengono allo

stesso genere di quelli chiamati industrialmente col nome di olii ad antracene. Il loro odore assai sgradevole è simile a quello del catrame. Hanno colore bruno allorchè sono osservati per trasparenza, e verde se osservati per riflessione. La loro densità è in media 1,11. Cominciano a bollire a 260° circa, e la loro temperatura di ebullizione aumenta di mano in mano che distillano.

Le reti immerse in quest'olio, poscia lasciate sgocciolare e quindi essiccare, ne ritengono una quantità variabile dal 70 al 40 °/₀ a seconda della maggiore o minore viscosità dell'olio.

Per applicare l'olio di catrame alle reti, queste vengono completamente immerse in un bagno di tale sostanza e poscia, quando ne siano ben imbevute, si estraggono e si sospendono a pertiche. Le reti potranno essere trattate prima col cacciù, sebbene ciò non sembri necessario per aumentare la loro durata. È inutile scaldare l'olio per renderlo più fluido durante l'immersione; così pure non è necessario esporre le reti sopra un prato, operazione che è invece utile per imbevere le reti di cacciù, poichè in tal caso si rendono insolubili i principî contenuti in quest'olio resinoso.

Da esperienze fatte risulta che, dopo un soggiorno di 2 mesi in un ambiente umido e impregnato di varie sostanze putrescibili, le reti trattate con cacciù e olio, oppure con cacciù e catrame, oppure soltanto con cacciù, non avevano nulla perduto della loro robustezza e la loro apparenza nulla aveva di anormale. Invece le reti bianche, che non avevano ricevuto nessuna preparazione, presentavano colorazioni rossastre o verdenerastre, ed avevano perduto affatto la loro resistenza. Non è ben spiegato, dalle esperienze finora fatte, il modo di operare del cacciù e dell'olio; ma l'autore dell'articolo spera di poterlo spiegare mediante altre esperienze fatte più in grande.

GERMANIA.

Esercitazione di attacco di fortificazioni campali ad Elsenborn. — In aggiunta alle notizie già date (1), riportiamo dall'*Avenir militaire* le seguenti informazioni sull'esercitazione eseguita dal 22 al 26 luglio 1896 al campo di Elsenborn.

Questa esercitazione ebbe per iscopo di sperimentare i nuovi metodi adottati dai tedeschi per l'attacco delle fortificazioni campali.

(1) Vedi *Rivista*, anno 1896, vol. IV, pag. 300.

È noto infatti che essi da qualche tempo hanno dato un nuovo indirizzo alla loro tattica, e che secondo le nuove idee, nell'attacco contro un nemico in posizione, il combattimento deve essere condotto in modo del tutto diverso che in una battaglia d'incontro.

Calcolando che il nemico si trinceri nella sua posizione, essi hanno stabilito che l'avanzata debba farsi sempre al coperto, per quanto è possibile di notte, valendosi di lavori d'approccio simili a quelli che si usano negli assedi, e riparandosi con trincee ed opere di fortificazione campale.

Il còmpito principale in questi attacchi è assegnato all'artiglieria a piedi con pariglie.

Precedentemente erano già state eseguite più volte in Germania simili esercitazioni, ma giammai su scala così vasta come nella scorsa estate al campo di Elsenborn.

Questa esercitazione aveva per obiettivo l'attacco di una forte linea di fortificazioni campali costruite dal genio. Il supposto era il seguente: il nemico, respinto dalle sue posizioni avanzate, resiste accanitamente dietro le fortificazioni suddette; dopo di averne tentato l'assedio *per parecchi giorni*, si decide di prenderle di viva forza e di farle saltare.

Si rileva da ciò che i tedeschi ammettono la possibilità di resistere per parecchi giorni sul campo di battaglia, afforzandovisi per mezzo di opere campali.

Nell'esercitazione di cui si tratta, approfittando della estensione del campo (8 *km*) si eseguirono tiri veri contro queste fortificazioni, per esperimentare il modo d'impiego dell'artiglieria a piedi con pariglie e delle batterie di obici da 15 *cm* e di mortai da 21 *cm* nella guerra campale ed anche per farsi un'idea dell'efficacia delle granate-torpedine.

Per questi tiri furono assegnate al 9° reggimento d'artiglieria a piedi 2000 granate di detta specie.

Presero parte all'esercitazione truppe provenienti da Coblenza, da Forbach e da Darmstadt; da Berlino fu inviato al campo di Elsenborn un distaccamento di aerostieri.

La manovra, alla quale assistettero moltissimi ufficiali superiori e generali, durò dal 22 al 26 luglio e durante tutto questo tempo continuò senza interruzione il tiro.

I risultati dell'esercitazione rimasero segreti; sotto il pretesto di evitare disgrazie, tutti gli accessi al campo furono chiusi per tenere lontano il pubblico.

INGHILTERRA.

Nuova pallottola del fucile Lee-Metford. — Il *Pioneer Mail* dà notizia di alcuni esperimenti fatti in India con una pallottola colà fabbricata dal laboratorio pirotecnico di Dun Dun secondo un metodo ideato dal capitano Bertie-Clay.

Questo proietto ha per iscopo di togliere il più grande difetto delle pallottole dei fucili di piccolo calibro, che è l'impotenza in cui si trovano di arrestare nel suo slancio il nemico che esse colpiscono; cosa che gli inglesi hanno avuto occasione parecchie volte di provare nelle loro guerre contro nemici fanatici e selvaggi.

Il nuovo metodo, il quale d'altronde era già stato raccomandato fin dal 1889 dal maggior generale Twedie, consiste essenzialmente nel fabbricare le pallottole in maniera che il rivestimento di metallo resistente, che ricopre il nucleo di piombo, sia più debole verso la punta che al fondello, mentre finora avveniva il contrario. Questo risultato si ottiene versando il piombo fuso nel rivestimento, mediante un'apertura lasciata nella punta del rivestimento stesso, il quale è massiccio nella parte posteriore.

Dagli esperimenti fatti risulta che questa pallottola si schiaccia e si deforma più facilmente incontrando il corpo umano, donde risulta un urto più violento ed una ferita più grave che obbliga il nemico colpito ad arrestarsi. (*United service gazette*, 19 e 26 dic. 1896).

Nuova lega di alluminio. — Il prodotto che forma oggetto della privativa del signor R. I. Roman di Londra si compone di:

Alluminio del commercio . . . . . 98 %;
Nichelio . . . . 1 %;
Tungsteno . . . . 1 %;

Per la preparazione della lega sono indicati due metodi. Si uniscono dapprima il nichelio col tungsteno, aggiungendo quest'ultimo allo stato amorfo e avvolto in foglie di alluminio nel bagno di nichelio fuso, per poi introdurvi la rimanente quantità di alluminio. Oppure si prepara una lega di tungsteno e di alluminio, fondendo quest'ultimo metallo con una miscela di acido tunstico e criolite, per modo di ottenere una lega che contenga 10 per cento di tungsteno. In seguito si aumenta la proporzione di alluminio fino a raggiungere il titolo voluto e si versa nel nichelio fuso.

La lega così ottenuta offre tutte le qualità dell'alluminio, per ciò che riguarda il debole peso specifico, la duttilità, il colore e la resistenza alla corrosione e possiede con una grande elasticità e resistenza alla trazione, una struttura assai fina, suscettibile di lucidatura e di facile lavorazione meccanica. (*L'Industria*, 3 genn 97).

RUSSIA.

Aumento della fanteria da fortezza. — L'*Avenir militaire* (16 feb. 1897, informa che in Russia si sta aumentando la fanteria da fortezza. Per ciò sono state recentemente trasformate in reggimenti (a 2 battaglioni) le seguenti unità:

4 battaglioni della fortezza di Varsavia,
4 » » Nowogeorgiewsk,
2 » » Ivangorod,
3 » » Kowno.

La trasformazione suddetta è accompagnata dalla formazione di unità di 2ª linea; così sono stati formati i quadri per un battaglione di riserva della guardia e per tre battaglioni di riserva nei reggimenti di riserva a due battaglioni.

Parchi volanti d'artiglieria e parchi dei cacciatori. — Una recente disposizione (*Prikas* N. 214, 1896) varia l'ordinamento e la composizione dei parchi volanti e mobili d'artiglieria (1) nel modo seguente.

Ogni brigata d'artiglieria avrà in tempo di pace un parco volante, il quale all'atto della mobilitazione si trasforma in una brigata di 3 parchi misti, se la brigata d'artiglieria comprende soltanto batterie montate (truppe attive della Russia europea), ovvero di 3 parchi misti ed un parco da montagna, se la brigata d'artiglieria comprende pure batterie da montagna (truppe attive del Caucaso).

In tempo di guerra uno dei parchi volanti della brigata di parchi, destinato dal comandante l'artiglieria del corpo d armata, disimpegnerà il servizio dei parchi mobili d'artiglieria del corpo d'armata stesso, fino ad ora esistenti (2), i quali vengono soppressi. La formazione dei parchi è data dallo specchio seguente.

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol I, pag. 316.

(2) Questi parchi non si formavano che all'atto della mobilitazione; in tempo di pace si conservava soltanto il materiale e le dotazioni presso alcuni arsenali militari dello Stato.

Specchio organico dei parchi volanti d'artiglieria e dei parchi dei cacciatori formati in tempo di guerra.

	PARCHI				
	A	**B**	**C**	**D**	**E**
	di 24 carrette con cartucce e 34 cassoni con muniz. d'artig.	di 24 carrette con cartucce e 28 cassoni con muniz. d'artig.	di 32 carrette con cartucce e 32 cassoni con muniz. d'artig.	di 32 carrette con cartucce e 20 cassoni con muniz. d'artig.	di 96 cofani a basto con muniz. d'artig. da montagna
Ufficiali:					
Capitano in 1ª comandante	1	1	1	1	1
Capitano in 2ª	1	1	1	1	1
Subalterni	2	2	2	2	1
Totale ufficiali	4	4	4	4	3
Truppa: *a*) combattente.					
Furieri	1	1	1	1	1
Sottufficiali	13	11	14	14	11
Trombettieri	2	2	2	2	2
Soldati	275	241	282	211	170
b) non combattente:					
Scritturali	2	2	2	2	2
Flebotomi (*Feldscheri*)	1	1	1	1	1
Maniscalchi	2	2	2	2	1
Operai	8	8	8	8	4
Conducenti del treno	7	6	7	6	40
Totale truppa	311	274	319	249	232
Cavalli:					
di ufficiali	5	5	5	5	4
di artiglieria	314	272	320	236	145
del treno	13	11	13	11	40
Totale cavalli	332	288	338	252	189
Materiale mobile:					
Carrette per cartuccie a 2 cavalli	24	21	32	32	—
Cassoni Mod. 1877 per munizioni d'artiglieria	31	28	32	20	—
Carri a 2 cavalli Mod. 1894: di plotone con materiale	16	14	16	12	—
Carri a 2 cavalli Mod. 1894: con strumenti e parti di riserva	4	4 (1)	4	4	—
Carri a 2 cavalli Mod. 1894: da viveri	6	5	6	5	—
Carrette viveri Mod. 1890		4 (2)	—	4 (2)	—
Cofani a basto con materiale d'artig.: con munizioni d'artiglieria	—	—	—	—	96
Cofani a basto con materiale d'artig.: con accessori	—	—	—	—	4
Cofani a basto con materiale d'artig.: con strumenti, fucina, paletti da cavalli, farmacia veterinaria e parti di riserva	—	—	—	—	17
Cofani del carreggio viveri	—	—	—	—	38
Totale veicoli	84	79	90	77	155

(1) Per i parchi stanziati nel Caucaso soltanto 3 carri da viveri.

(2) Soltanto per i parchi stanziati nel Caucaso.

I parchi volanti componenti in tempo di guerra le brigâte di parchi, se destinati a rifornire divisioni attive e brigate d'artiglieria costituite di batterie pesanti e leggiere, si comporranno com'è indicato alla lettera **A** del precedente specchio; se destinati al rifornimento di divisioni attive e di brigate d'artiglieria costituite di sole batterie leggiere, si comporranno come alla lettera **B**; se destinati a rifornire divisioni attive e brigate d'artiglieria formate di batterie pesanti, leggiere e da montagna (brigate della circoscrizione del Caucaso), i primi tre parchi saranno composti secondo la dimostrazione lettera **B**, e il 4° parco della brigata secondo la dimostrazione **E**.

I parchi dei cacciatori, destinati al rifornimento delle 5 brigate cacciatori della Russia europea, saranno composti come alla lettera **C**.

Quelli destinati alla brigata cacciatori del Caucaso, a norma della dimostrazione alla lettera **D**.

Alla brigata cacciatori di Finlandia sono assegnati 2 parchi composti, come alla lettera **D**, e alla brigata cacciatori del Caucaso è inoltre assegnato un parco con munizioni da montagna conforme alla dimostrazione **E**.

STATI UNITI.

Nuove fortificazioni costiere. — Scrivono da Cleveland (Ohio) al *Militär-Wochenblatt* che i dipartimenti dell'artiglieria e del genio dell'esercito federale stanno occupandosi attivamente, per dare esecuzione alle deliberazioni, prese dal congresso nell'ultima seduta, circa la costruzione di nuove fortificazioni a difesa delle coste. I progetti di questi estesi lavori sono già condotti a termine.

Una gran parte della somma di 12 milioni di dollari che venne concessa al governo sarà impiegata per fortificare i porti di Nuova York e di S. Francisco, che sono i punti più importanti rispettivamente sull'Atlantico e sul Pacifico; il resto servirà principalmente per le fortificazioni dei porti dei due litorali, che più abbisognano di difesa

Anche la capitale della confederazione sarà efficacemente protetta colla costruzione di batterie di tipo moderno nel forte Washington.

Philadelphia e la baia inferiore di Delaware saranno difese ricostruendo ed afforzando il forte Mifflin ed erigendo batterie sul mare dalla parte di Jersey.

Fra breve saranno conchiuse convenzioni per una somma complessiva di circa 6 milioni per la provvista di cannoni, di fucili e di altri materiali da guerra, occorrenti per le opere di fortificazione e per le batterie progettate.

Le aree, su cui dovranno costruirsi queste opere, sono già per la massima parte in possesso dello Stato e là dove non fu possibile addivenire all'acquisto, si procederà all'espropriazione.

Tutte le più importanti opere di fortificazione saranno armate con un certo numero di cannoni da 16 pollici, che sono le bocche da fuoco di maggior calibro finora costruite agli Stati Uniti.

Questa nuova organizzazione delle fortificazioni costiere, che si estenderanno lungo il litorale dell'Atlantico da Portland fino a Jacksonville, e sulle coste del golfo del Messico fino a Nuova Orleans e Galveston, rende in pari tempo necessario di aumentare notevolmente l'esercito permanente e specialmente l'artiglieria.

Motore da tramway ad ammoniaca. — Si eseguirono di recente in America diverse esperienze per l'impiego dell'ammoniaca e dell'acido carbonico nelle motrici dei tramways Nuove prove sono state ora effettuate a New-York con un motore ad ammoniaca immaginato dal Mac-Mahon. Il sistema è basato sulla proprietà dell'ammoniaca anidra di entrare in ebollizione alla pressione atmosferica ed alla temperatura di — 33°,6 centigradi; riscaldando questo liquido a + 27° si ottiene una pressione di 10,5. atmosfere. Il vapore di ammoniaca opera sui cilindri dei motori come il vapore acqueo nelle locomotive ordinarie. Il vapore di scarico è ricondotto in un serbatoio d'acqua che inviluppa il serbatoio di ammoniaca e si discioglie in quest'acqua che può assorbire fino a 1700 volte il proprio volume.

La perdita di ammoniaca per le fughe non sarebbe che del 10 °/₀ all'anno, e le spese di distillazione della soluzione acquosa salirebbero a lire 0,19 per vettura-chilometro.

Nelle prove di Chicago il consumo di carbone è stato di 11 *kg* e la quantità di ammoniaca usata di 8 litri per miglio-inglese di 1610 *m*.

(*Revue technique*).

Obiettivo di 30 *m* di diametro. — Secondo il periodico *Ciel et terre*, il sig Gathman di Chicago si propone di costruire un obiettivo di 30 *m* di diametro che egli destina al cannocchiale astronomico dell'osservatorio internazionale di San Miguel, la cui erezione sta per essere iniziata.

Il principio che regolerà la costruzione di questo obiettivo è affatto diverso da quello che presiede alla costruzione degli obiettivi ora in uso; l'obiettivo di Gathman sarà cioè formato dall'unione di parecchie lenti più piccole, e perciò di più facile lavorazione. Si comprende quindi come un tale obiettivo possa raggiungere grandi dimensioni, e tuttavia costare molto meno di quelli formati di un sol pezzo di cristallo.

Così si ritiene che l'obiettivo in discorso costerà solo 300 000 lire, mentre quello dell'osservatorio di Link, che misura 1 *m* di diametro, costò un milione di lire, e quello testè ultimato, per il grande cannocchiale dell'osservatorio di Yerkes, a William-bay (Lake Geneva, Wisconsin) e che misura 1,05 *m*, costò mezzo milione.

Rimane solo a sapere se un obiettivo formato in tal modo produce immagini così nitide come quelli finora costruiti, cosa che il Gathman asserisce per esperienze fatte con altri obiettivi simili, ma di dimensioni molto piccole. (*Revue scientifique*).

SVIZZERA.

Il nuovo armamento dell'artiglieria da campagna. — Su questo importante argomento il colonnello svizzero Ulrico Wille ha pubblicato nel giornale *Limmat* due articoli, del primo dei quali la *Schweizerische Militärzeitung* reca nel n. 5 il seguente breve estratto.

L'autore, fra le altre cose, dice che la sostituzione del materiale esistente con un altro, che permetta in dati momenti una maggiore celerità di tiro, è una nube sull'orizzonte, che minaccia già da parecchi anni le finanze degli Stati.

Da lungo tempo gli artiglieri hanno ammesso come assioma che, di due artiglierie contrapposte, sarà vincitrice quella, che riuscirà a determinare prima dell'altra la distanza e che quindi sarà in grado di battere con colpi ben aggiustati l'avversario, ancora impotente a recarle danno.

È evidente che questa superiorità sull'avversario sarà tanto più grande, quanto maggiore è la rapidità con cui si può far fuoco, come pure che sarà molto utile poter eseguire un tiro celerissimo, appena determinata la distanza, contro bersagli in movimento.

Per conseguenza, l'aggiustamento spedito del tiro è la condizione principale per poter trar profitto dalla celerità di fuoco dei cannoni a tiro rapido; tanto che un'artiglieria armata di cannoni molto meno perfetti, qualora riesca a determinare la distanza prima di quella nemica provvista di cannoni a tiro celere, potrà arrecare a questa tali danni da renderle impossibile di aggiustare il suo tiro.

..... L'aggiustamento del tiro colle bocche da fuoco dotate di grande precisione che si posseggono oggidì (se si fa astrazione dall'influenza delle cause esterne) dipende unicamente dall'addestramento nel tiro degli ufficiali e della truppa.

Il colonnello Wille chiude l'articolo colle seguenti parole: « Se altri Stati adotteranno cannoni a tiro rapido, alla Svizzera non rimarrà altro partito, che seguirne l'esempio; ma l'adozione di questi cannoni da sola non basta.

« Ogni perfezionamento nelle armi rende necessario un correlativo progresso nell'istruzione e nell'educazione del personale, cosė queste due che sono inseparabili.

« L'adozione di cannoni a tiro rapido avrà quindi per conseguenza la necessità di dedicare maggiori cure che per il passato alla disciplina ed all'addestramento dell'artiglieria. »

Il secondo articolo del colonnello Wille tratta dell'influenza dei cannoni a tiro rapido sulla tattica; ma sul contenuto di questo il periodico svizzero non dà alcuna informazione.

STATI DIVERSI.

Fabbricazione dei tubi sottili di metallo. — Occorrono spesso, specialmente per la costruzione di apparecchi delicati, tubi di nichelio resistenti e sottili ad un tempo. L'*Industrie électrique* insegna come si possono ottenere in modo molto semplice per mezzo dell'elettrolisi.

Si fa una matrice di una lega fusibile avente la forma diritta, o curva, del tubo di cui si ha bisogno e vi si fa deporre in seguito, per mezzo dell'elettrolisi, uno strato di nichelio della grossezza rigorosamente uguale a quella desiderata. Quando questa grossezza è raggiunta, si tuffa il tutto nell'olio bollente. La lega fonde e lascia sussistere solo il tubo di nichelio. (*Bollettino finanze, ferrovie e lav. pubbl.*, 13 dic. 96).

Sistema di strade ferrate sospese. — Eugenio Langen di Colonia (Germania) ha ultimamente fatto brevettare un nuovo sistema di rapido trasporto, che, a detta di molti ingegneri competenti, sarà la ferrovia dell'avvenire, almeno per quanto riguarda il trasporto dei passeggeri e della posta.

Il sistema consiste in carri sospesi, che corrono sopra una sola rotaia: esso può essere costruito a semplice o a doppia via. Nel primo caso un lato del sopporto è curvo, in modo tale che il carro è sospeso entro la base sopportante. I passeggeri sono seduti guardando il centro del carro o il di fuori. Due brevi linee di questo sistema sono adesso in esercizio, una in Irlanda, l'altra in Francia, ed i risultati hanno superato la aspettativa stessa dei promotori. La ferrovia irlandese congiunge due città distanti

...: questa distanza è ordinariamente percorsa in 5 minuti e ... con una velocità di 120 miglia all'ora.

... nuova ferrovia è in corso di costruzione fuori di Bruxelles. Su essa ... useranno motori elettrici, coi quali si spera di raggiungere la velocità ... 200 a 300 miglia all'ora, quando il sistema avrà raggiunto la massima perfezione. A favore del sistema ferroviario a una rotaia si aggiunge che esso può essere costrutto a miglior prezzo di qualunque strada che debba correre sulla superficie del terreno; inoltre esso permetterà (senza alcun pericolo) curve molto più pronunziate, evitando così i tagli e i riempimenti necessari per la strada superficiale; e, data la mancanza di questa, occuperà molto minor spazio.

(*Bollettino finanze, ferrovie e lav. pubb.*, 24 genn. 97).

BIBLIOGRAFIA

RIVISTA DEI LIBRI E DEI PERIODICI

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

DURASSIER ET VALENTINO. — **Aide-mémoire de l'officier de marine, 10e année, 1897.** — Paris, Henri Charles-Lavauzelle.

Quest'ottimo manuale è tenuto annualmente al corrente colla pubblicazione di una nuova edizione.

Ora ne è venuta in luce la 10a annata per il 1897, che contiene, come le precedenti, molte utili notizie sulle marine da guerra delle varie potenze. Vi notiamo, fra i capitoli più importanti, quelli relativi al personale, alle navi ed alle artiglierie delle flotte dei diversi Stati, alle torpedini ed ai cavi telegrafici sottomarini.

Essa contiene inoltre l'esposizione dei principî di diritto marittimo internazionale, le tabelle di ragguaglio delle misure inglesi e francesi, specchi per la valutazione delle distanze in mare ed altri dati.

Notevole è uno specchio sinottico delle flotte da guerra moderne, dal quale si rileva il numero delle diverse specie di navi di cui ciascuna potenza dispone.

L'edizione è come sempre elegante e nitidamente stampata.

a.

Diego de Àlava. Boceto Historico.

Necrología del Coronel, teniente coronel de artilleria D. Francisco Ferrer y Florez, agregado militar á la embajada de España en Berlin.

Necrología del general de artillería D. Tomás de Reyna y Reyna.

Publicaciones del *capitán de artilleria* **DON EDUARDO DE OLIVER-COPÒNS**; Imprenta del Cuerpo de artilleria, Madrid, 1896.

Questi tre opuscoli, rispettivamente di pagine 35, 24 e 43 sono estratti di pregevoli articoli pubblicati nel *Memorial de artillería* dall'egregio ufficiale dell'artiglieria spagnuola D. Eduardo de Oliver-Copòns, che ringraziamo vivamente per il cortese invio.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

** KAISER. **Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. Nachtrag zur Construction der gezogenen Geschützrohre. Zweite vermehrte Auflage.** — Wien, Seidel und Sohn, 1896.

Munizioni. Esplosivi.

* VALLIER. **Projectiles de campagne, de siège et de place. Fusées.** — Paris, Gauthier-Villars et fils et G. Masson.

Balistica. Matematiche. Esperienze di tiro.

*** APPEL et LACOUR. **Principes de la théorie des fonctions elliptiques.** — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.

** BOCCARDO e BAGGI. **Trattato elementare completo di geometria pratica.** Topografia, parte seconda. Dispensa 47ª. — Torino, Unione tipografico editrice, 1897.

*** PETERSEN. **Théorie des équations algébriques.** Traduit de l'allemand par H. Laurent. — Paris, Gauthier-Villars, 1897.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** Von BRUNNER. **Leitfaden für den Unterricht in der beständigen Befestigung. Fünfte, ganz neu bearbeitete Auflage.** — Wien, Seidel und Sohn, 1896.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* PICARD. **Traité pratique du chauffage et de la ventilation.** — Paris, Baudry et C., 1897.

*** DENFER. **Plomberie. Eaux, assainissement, gaz.** — Paris. Baudry et C.. 1897.

* CRUGNOLA. **Dizionario tecnico di ingegneria e di architettura nelle lingue italiana, inglese e tedesca, compresovi le scienze, arti e mestieri affini.** Parte 1ª. Dispensa 69ª. — Torino, Augusto Federico Negro.

*** ROGER. **Ponts métalliques à travées indépendantes supportant des voies ferrées de largeur normale ou d'un mètre de largeur. Tables graphiques pour leur calcul exact et rapide conformement au réglement ministériel du 29 aout 1891.** — Paris, Dunod et Vicq, 1896.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Tecnologia.
Applicazioni fisico-chimiche.

*** LEFÈVRE. **Éclairage.** Éclairage aux gas, aux huiles, aux acides gras. — Paris, Gauthiers-Villars et fils et G. Masson.

* ARMENGAUD. **Le vignole des mécaniciens.** Études sur la construction des machines. 3e édition, entièrement refondue. 1er et 2e fascicules. — Paris, E. Bernard, 1896.

*** LONDE. **Aide-mémoire pratique de photographie.** — Paris, J. B. Baillière, 1897.

* TESSON. **L'art du mouleur. Manuel pratique pour le moulage des pièces devant être coulées en fonte de fer ou en acier.** — Paris, Baudry et C., 1897.

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

* WERNIGK. **Taschenbuch für die Feldartillerie.** 13 Jahrgang. — Berlin, 1897.

Storia ed arte militare.

* VLADIMIR. **The China-Japan war.** Compiled from japanese, chinese, and foreign sources. — London, Sampson Low, Marston and C., 1896.

*** GUNTHER. **Der Feldzug der Division Lecourbe sin Schweizerischen Hochgebirge 1799.** — Frauenfeld, Huber, 1896.

*** COMBES. **L'Abyssinie en 1896. Le pays, les habitants, la lutte italo-abyssine.** — Paris, librairie africaine et colonial, 1896.

*** PALAT. **Bibliographie générale de la guerre de 1870-71. Répertoire général de la guerre de 1870-71. Répertoire alphabétique et raisonné des publications de toute nature concernant la guerre franco allemande parues en France et à l'étranger.** Par le — Paris, Berger-Levrault et C., 1897.

*** NED NOLL. **Histoire de l'armée coloniale.** — Paris, Berger-Levrault et C., 1897.

Marina.

*** LEVI. **Navi da guerra costruite nell'arsenale di Venezia dal 1664 al 1896 con n. 22 disegni tratti dai modelli eseguiti in queste secolo.** — Venezia, presso l'Autore, 1896.

* ATTLMAYR. **Der Krieg Österreichs in der Adria im Jahre 1866.** — Pola, Gerold' s Sohn in Wien, 1896.

** DURASSIER et VALENTINO. **Aide-mémoire de l'officier de marine.** 10e année. — Paris, Charles-Lavauzelle, 1897.

*** D'ADDA. **Le marine da guerra del mondo al 1897.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1897.

Miscellanea.

*** RICHERT. **Questionnaire militaire français-allemand à l'usage des officiers, futurs officiers, interprêtes militaires.** — Paris, L. Baudoin, 1896.

* HUGUES. **Dizionario di geografia antica.** — Torino, E. Loescher, 1897.

* VIVIEN DE SAINT-MARTIN. **Nouveau dictionnaire de géographie universelle.** Supplément, 5e fascicule. — *Berlin-Bragance.* — Paris, Hachette, 1896.

* **Dictionnaire militaire. Encyclopédie des sciences militaires rédigée par un comité d'officiers de toutes armes.** 8e livraison: Desordres-ecoles. — Paris, Berger-Levrault, 1896.

*** **Fonctionnaires (Les) coloniaux.** Documents officiels. Tome I. Espagne, France. — Paris, Colin, 1897.

*** COUSTAN. **Aide-mémoire de médicine militaire. Maladies et épidémies des armées.** — Paris J. B. Baillière, 1897.

* MARINELLI. **La Terra.** Trattato popolare di geografia universale. Dispense 537 a 542. — Milano, Casa editrice dottor Francesco Vallardi, 1897.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Charvet. Materiale da campagna a tiro rapido, sistema Canet, mod. 1896. (*Rev. armée belge*, nov.-dic. 96.)

Michaut. Studio sopra un materiale da campagna per l'artiglieria svizzera (fine). (*Revue artillerie*, dic. 96).

Droiteau. Nota sopra un alzo capace di correggere la deviazione dovuta all'inclinazione delle ruote. (*Id.*, id.).

Benoit. Materiale da campagna e da montagna dell'artiglieria spagnuola (*Id.*, gen. feb., e seg.).

Battandier. Una mira razionale. (*Cosmos*, 9 gen.).

Apprezzamenti dei tedeschi sul cannone a tiro rapido francese (*Avenir militaire*. 15 gen.).

L'alzo automatico del capitano Gaynor. (*Mittheilungen a. d. Geb. des Seew.*, N. II).

Materiale d'artiglieria francese e tedesco. (*Army and navy gazette*, 9 gen.).

Mielichkoffer Artiglieria da costa e difese sottomarine (tradotto da Bingham). (*Journal U. S. artillery*, nov.-dic. 96).

Munizioni. Esplosivi.

Huelin. Circa la polvere senza fumo. (*Revista cientifico-mil.*, 1° gen.).

Kutzinigg. Effetti di un'esplosione nel polverificio di Blumau (*Mittheilungen ü. Gegenst. d. Art.-u. G. - Wes.*, Fasc. 1°).

Polvere senza fumo russa. (*Engineering*, 5 feb. e seg.).

Griffith. Esperienze sulla polvere senza fumo. (*Journal mil. serv. inst. of U. S.*, gen.).

Armi portatili.

Armi automatiche. (*Rev. tecnica de infant. y caball.*, 10 gen.).

Armi da fuoco portatili. (*Militär-Wochenblatt*, N. 7).

Armi da fuoco automatiche. (*United Service gazette*, 19 dic. 96).

L'armamento della cavalleria (continuaz.) (*Id.*, 9 gen.).

Effetto delle armi di piccolo calibro e servizio sanitario nelle guerre future. (*Juurnal mil. serv. inst. of U. S.*, gen.).

Eperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Guillaume. Alcuni problemi di balistica. (*Revue mil. suisse*, gen.).

Journée. Nota sulla resistenza dell'aria alle piccole velocita. — Nota sull'impiego delle armi e delle munizioni nel tiro da caccia. (*Revue artillerie*, gen.).

Studio sopra la balistica delle polveri moderne (continuaz.). (*Rev. maritima brazileira*, dic. 96).

Banús. La resistenza dell'aria al moto dei proiettili. (*Memorial ingenieros del ejercito*, gen.).

Esperienze di tiro contro piastre di corazzatura nello stabilimento di Witkowitz. (*Mittheilungen a. d. Geb. d. Seew.*, N. II).

Crehore e **Squier**. Altre esperienze col fotocronografo polarizzatore. (*Journal U. S. artillery*, nov.-dic. 96).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Vialardi. Macchina volante di Arturo Stentzel di Amburgo. (*L'Areonauta*, nov.-dic. 96).

Palloni dirigibili progettati dai sigg. Girompini e Zanzi.
(*L'Areonauta*, nov.-dic. 96).

Fanioli. Ancora sul volo degli uccelli.
(*Id.*, id.).

Livione. L'apparato telegrafico stampante « Colonna » (*Elettricista*, febb.).

La telegrafia da campo della cavalleria (continuaz.).
(*Avenir militaire*, 8 gen.).

Istruzione generale del 15 dicembre 1896 corredante le disposizioni della legge e del decreto del 22 luglio 1896 sui colombi viaggiatori.
(*Revue colombophile*, 24 gen.).

Battandier. Telegrafia senza conduttori (sistema Marconi). (*Cosmos*, 16 gen.).

I palloni frenati (*Revue mil. suisse*, gen.).

Servizio di areostatica militare e illuminazione elettrica, e truppe del genio addette. (*Revista de engenheria mil.*, (Lisbona), dic. 96).

Stavenhagen. Sui velocipedi per scopi militari. (*Militär-Wochenblatt*, N. 11).

Telegrafia sottomarina.
(*Engineering*, 22 gen.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Monthaye. Ancora circa la questione della fortificazione corazzata (da un articolo del ten. col. Wagner).
(*Rev. armée belge*, nov.-dic. 96).

Regole per la costruzione delle piazzuole pei cannoni e obici Ordonez da 21, 24 e 30,5 Mod. 1891.
(*Memorial Ingenieros del ej.*, gen.).

Marvà y Mayer. Notizie di alcune batterie da costa costruite durante l'anno 1896.
(*Id.*, id.).

Idee sulle fortezze, la guerra d'assedio e la tattica del fuoco in questa guerra.
(*Streffleurs öst. mil. Zeitschrift*, dic. 96).

La questione delle corazze. (*Id.*, nov. 96).

Frobenius. Lo sviluppo degli affusti corazzati in Austria-Ungheria.
(*Internationale Revue*, febb.).

Leithner. Organizzazione e valore delle fortificazioni permanenti. (*Mittheil. ü. Gegenst. d. Art. u. G.-Wes.*, fasc. 1°).

Kutzinigg. Esperimenti di ventilazione in opere permanenti. (*Id.*, id.).

La difesa della fronte a mare del porto di Spezia (dallo studio: Attacco e difesa delle coste, del magg. Rocchi, pubblicato nella *Rivista.*) (*Mittheilungen a. d. Geb. d. Seew.*, N. XII, 1896).

Hero. Note sulle fortificazioni delle coste europee. (*Journal U. S. artillery*, nov.-dic. 96).

Hawthome. Storia delle fortificazioni da costa degli Stati Uniti. (*Id.*, id.).

Costruzioni militari e civili Ponti e strade.

Larchier. Nota sulla consolidazione dei solai di due magazzini.
(*Revue génie mil.*, gen.).

Rabut. Nozioni pratiche per lo studio sperimentale dei ponti metallici.
(*Annales des ponts et chaussées*, ott. 96).

Perforazione elettrica di una galleria.
(*Génie civil*, 16 gen.).

Alcune considerazioni sui ponti militari.
(*Revue mil. suisse*, gen.).

Ferrovie asiatiche.
(*Internationale Revue*, febb.).

Il canale di risanamento di Chicago (continuaz.) (*Engineering*, 5 febb.).

Strade ferrate con una sola rotaia.
(*Id.*, id. e seg.).

Morison. Studio sui ponti sospesi.
(*Scientific american sup.*, 28 nov. 96).

L' « expanded metal ». (*Id.*, 2 gen.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Majorana. I raggi Röntgen (conferenza). (*Elettricista*, 1° gen.).

Beltrami. Sull'opportunità o meno di affidare all'industria privata la costruzione dei materiali da guerra (*Rivista militare it.*, 15 gen.).

Dantin. Draga elettrica aspirante per il miglioramento dei passi del Mississipì. (*Génie civil*, 9 gen.).

Nuovo filtro a grande produzione ed a rapida pulitura. (*Id.*, 30 gen.).

Esperienze sopra i cuscinetti di vetro. (*Id.*, 6 feb.).

La fabbrica di polvere Nobel in Iscozia. (*Arms and Explosives*, ott. 96; *Revue artillerie*, gen.).

Blondel e **Broca**. Fotometro universale a visione binoculare. (*Éclairage élect.*, 23 gen.).

Torchio idraulico per saldare le razze al mozzo delle ruote. (*Id.*, 30 gen.).

Un nuovo sistema di tramvia elettrica. (*Electro-Techniker*, N. 17).

Esplosione di acetilene. (*Id.*, id.).

Esperimenti nelle acciaierie giapponesi. (*Engineering*, 8 gen.).

Fabbricazione, mediante fusione, delle ruote per macchine. (*Id.*, 15 gen.).

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

Alcune idee sull'artiglieria da campo in Italia. (*Rivista fanteria*, dic.).

Federici. L'avanzamento nell'arma d'artiglieria. (*Italia mil. e marina*, N. 8).

Baseggio. Artiglieria da montagna. (*Esercito italiano*, 12 feb.).

Legrand-Girarde. Lavori e operazioni del genio durante la campagna del Madagascar. (*Revue génie mil.*, gen.).

Esame tattico dell'artiglieria dell'avvenire. (*Avenir militaire*, 5 feb.).

Impiego dell'artiglieria da campo (continuaz.). (*Cercul publicatiunilor militare*, 12 gen.).

Fiedemann. Il comandante di batteria nella mobilitazione ed in campagna (continuaz.). (*Militär-Zeitung*, N. 4 e seg.).

L'artiglieria da campagna nella guerra futura ed il suo addestramento. (*Militär-Wochenblatt*, N. 4).

v. Reichhold. Il tiro con puntamento indiretto. (*Organ der mil.-wiss. Ver.*, fasc. 4°, 1896)

Pilcher. L'artiglieria sotto il punto di vista di un ufficiale di fanteria. (*Journal mil. serv. inst. of. U. S.*, gen.).

Storia ed arte militare.

Lang. Specialità della tattica in montagna. (*Riv. militare it.*, 1° e 15 gen. e 1° feb.).

Le fanterie dell'esercito italiano (contin.). (*Rivista fanteria*).

Un po' di storia dei dervisci. (*Italia mil. e marina*, N. 17).

Le operazioni in montagna (fine). (*Revue mil. étranger*, dic. 96).

Gli italiani in Africa. (*Id.*, id. e seguenti).

Rouquerol. L'artiglieria al principio delle guerre della rivoluzione. (*Revue artillerie*, giugno, ag. 96, gen. e seg.).

L'organizzazione e l'impiego delle unità di ciclisti. (*Revue cercle mil.*, 9, 16 e 23 gen.).

Storia della campagna del Madagascar. (*Id.*, 6 feb. e seg.).

Gnügge. A. St. Hubert. 18 agosto 1870. (*Zeitschrift f. Art. u. Genie*, dic. 96).

Bleibtreu. Isolamento e fiancheggiamento. — II. Hochkirch. — III. Magenta-Solferino. (*Streffleurs öst. mil. Zeitschrift*, gen.).

Marce notturne. (*Id.*, id.).

Sulla storia della guerra. (*Id.*, feb.).

Cristo. L'occupazione dei principati danubiani dal 1854 al 1857 per parte del corpo serbo-banatiano. (*Organ der mil. wiss. Vereine*, fasc. 1°).

Una nuova guida per lo studio della storia. (*Id*, id.).

Spese per l'esercito e la marina dell'Inghilterra. (*Engineering*, 5 feb.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Regolamento italiano e francese sul servizio in campagna (continuaz.). (*Riv. militare ital.*, 1° gen.).

Le manovre imperiali in Germania. (*Id.*, 1° feb.).

Il regolamento d'istruzione e l'*Atto* 175 del 1896. (*Riv. fanteria*, gen.).

L'istruzione del 1° luglio 1896 sul tiro delle bocche da fuoco dell'artiglieria a piedi tedesca. (*Revue mil. étranger*, dic. 96).

Manovre austriache nel 1896. (*Id.*, gen. e seg).

Lehautcourt. La cavalleria e le manovre imperiali tedesche. (*Revue cavalerie*, gen.).

L'istruzione nell'esercito per mezzo della vista. (*Revue cercle mil.*, 30 gen.).

Silz. Nota sull'istruzione delle reclute nell'artiglieria da campagna tedesca. (*Revue artillerie*, dic. 96 e seg.).

I grandi campi militari della Germania. (*Avenir militaire*, 8 gen. e seg ; 29 gen.).

I ciclisti militari nelle ultime grandi manovre francesi. (*Id.*, 19 gen. e seguenti).

Circa le scuole di tiro per gli ufficiali superiori d'artiglieria. (*Id.*, 26 gen.).

Gonzaga. Le istruzioni d'artiglieria nel Portogallo (continuaz.). (*Rev. do exercito e da armada*, dic. 96).

Regolamento generale pel servizio dei corpi dell'esercito portoghese. (*Orden do exercito*, N. 1).

v. Haslingen. L'ordinamento ed il servizio interno della scuola militare di St. Cyr. (*Internationale Revue*, gen.).

Il fuoco di fucileria in India. (*Army and navy gazette*, 9 gen.).

Pettit. Istruzioni speciali pei nostri ufficiali. Metodo da impiegarsi, scopo e sviluppo. (*Journal mil. serv. inst. of U. S.*, gen.).

Marina.

Operazioni militari marittime (fine). (*Rivista militare it.*, 1° feb.).

Sechi. Note di strategia navale. (*Riv. marittima*, gen.).

Martorelli. A proposito della «flotte nécessaire» del contrammiraglio Fournier. (*Id.*, id.).

Cattolica. Un'astronomia nautica di nuovo tipo. (*Id.*, id.).

Rota. Intorno al passo dell'elica. (*Id.*, id.).

Marini. Una formola per l'avanzamento dell'armata di mare. (*Id.*, id.).

Manfroni. La politica commerciale delle repubbliche marinare italiane in Oriente. (*Id.*, id.).

Teso. Marina e navigazione in Italia. (*Id.*. id.).

Le grandi corazzate francesi. (*Cosmos*, 16 gen).

Un battello sottomarino a ruote. (*Éclairage élect.*, 30 gen.).

Torpedine Haskins con direzione magnetica. (*Id.*, id.).

Williams. Il cambio delle artiglierie dell' « Ammiraglio Brown ». (*Boletin del centro naval*, dic. 96).

Le nuove costruzioni per la marina da guerra tedesca nel preventivo del bilancio per il 1897-98. (*Internationale Revue*, feb.).

Lenjnick. Problemi tattici della guerra navale. (*Mittheilungen a. d. Geb. d. Seew.*, N. XII, 1896).

Le nuove navi di battaglia degli Stati Uniti. (*Id.*, N. II).

Il servizio del genio nella guerra navale. (*Army and navy journal*, 12 dic. 96; *Army and navy gazette*, 19 dic. 96 e 2 gen.).

La nave « rouleur » Bazin. (*Engineering*, 15 gen.).

Miscellanea.

Beltrami. Le amazzoni (conferenza). (*Riv. militare it.*, 1° gen.).

I reati comuni nell'esercito. (*Rivista fanteria*, dic. 96).

Le conferenze. (*Id.*, id.).

La statura dei cavalli per la fanteria. (*Id.*, id.).

Il grado e lo stipendio. (*Id.*, gen.).

Le conseguenze dell'aspettativa. (*Id.*, id.).

Mozzetti. Relazione sanitaria sui feriti di Amba Alagé e di Macallè, curati a Macallè durante l'assedio del forte. (*Giornale medico del R. Eserc.*, gen.).

Bonomo. Sulla gastroenterostomia. (*Id.*, id.).

Una giornata a Pinerolo. La rimonta degli ufficiali in Italia. (*Revue cavalerie*, gen.).

Al « Salon du cycle » a Parigi. — Pneumatici a cellule multiple, ecc. (*Cosmos*, 9 gen.).

L'utilizzazione del contingente indigeno nelle colonie inglesi. (*Revue cercle mil.*, 9 gen.).

Velocipedia militare. (*Revista tec. de inf. y caball.*, 15 gen. e seg.).

La funziona sociale dell'ufficiale. (*Rev. Armée belge*, nov.-dic. 96).

H. L'esercito rumeno. (*Internationale Revue*, gen.).

Bleibtreu. La forza numerica degli eserciti per il passato ed al presente. (*Id.*, feb.).

v. Graewenitz. Notizie sull'esercito e sulla flotta d'Italia. (*Id.*, id.).

Inhülsen. L'esercito e la flotta inglesi. (*Id.*, id.).

Rola. Il Sudan egiziano. (*Id.*, id.).

Nelken. Il pericolo d'incendio negli impianti elettrici. (*Electro-Techniker*, N. 18).

Il ringiovanimento dei quadri dei generali negli eserciti tedesco e francese. (*Allg. schweiz. Militärzeit*, N. 2).

I quarti battaglioni in Francia. (*Id.*, N. 6).

Seidel. Costruzione ed impiego di battelli fatti con teli da tenda secondo il sistema del tenente Czerny. (*Mittheilungen ü. Gengenst. d. Art.-u. G. Wesens*, fasc. II).

La questione del duello. (*Streffleurs öst. mil. Zeitschrift*, gen.).

Sauer-Csàky. La questione del duello. (*Id.*, id.).

Laska. Il cane al servizio della gendarmeria. (*Id.*. feb.).

Binder-Kriegistein. Idee sopra una guerra contro la Russia. (*Id.*, id.).

Bingham. Descrizione di una tavoletta per rilievi, adatta per cavalleria, ideata da Batson. (*Journal mil. service inst. of U. S.*, gen.).

SOPRA UN CONTRIBUTO ALLA SOLUZIONE RAZIONALE DEL PROBLEMA BALISTICO

Breve risposta ai signori RONCA e BASSANI.

I lettori della *Rivista d'artiglieria e genio* ricorderanno i nostri *Appunti*, stampati nel fascicolo d'aprile 1896, *Sopra un contributo alla soluzione razionale del problema balistico* dei signori professori Ronca e Bassani, ed un articolo comparso nel fascicolo di maggio, nel quale gli autori risposero agli *Appunti* con affermazioni e denegazioni sommarie, riservandosi però di convalidare le une e le altre con le debite dimostrazioni nella *Rivista marittima;* e siccome negli *Appunti* si manifestava qualche preoccupazione circa l'insegnamento della balistica all'Accademia navale, così gli autori assicuravano che i loro nuovi metodi non costituivano materia d'esami in quella scuola, ed aggiungevano: « noi non abbiamo desiderato nè chiesto che si facesse altrimenti, perchè crediamo che in una scienza d'applicazione, come la balistica, i nuovi metodi, prima di entrare nelle scuole, debbano subire la sanzione della pratica. »

Siccome il movente principale dei nostri *Appunti* era stata quella preoccupazione, queste franche dichiarazioni a noi sarebbero bastate, e saremmo stati anche disposti, prendendone atto, a dispensare per conto nostro gli egregi autori dalla fatica di cercare dimostrazioni impossibili. Ma poichè un articolo era stato promesso, abbiamo dovuto aspettare.

Dopo una gestazione di nove mesi giusti è finalmente venuta in luce sulla *Rivista marittima* (febbraio 1897) la « Confutazione degli *Appunti* dell'on. Siacci. »

Sono 49 pagine di carattere minuto, nelle quali i lettori della *Rivista d'artiglieria e genio* troveranno un mondo di belle cose. Anzitutto una diffusa ed interessante istoria delle

sperienze di Krupp, delle quali veramente gli *Appunti* non parlavano affatto (*); poi parecchie equazioni, colle quali si dimostra qualmente una nostra vecchia formola, *che vale tanto per la resistenza cubica quanto per la biquadratica,* non è che un caso particolare della formola col γ, *che vale soltanto per la resistenza cubica* (**).

(*) Ma più curioso è questo: che dopo aver tanto decantato, e tanto fuor di proposito, le sperienze e le tabelle Krupp, visto che con queste tabelle, che son proprio quelle da loro adottate, le differenze tra la loro formola col γ e quella razionale riescono un po' troppo forti, le abbandonano per attaccarsi alle tabelle d'Ingalls che sono fondate sulle sperienze inglesi, colla scusa « che per mettere veramente a confronto i due sistemi è necessario fare i calcoli numerici servendosi di tabelle calcolate col metodo dell'on. Siacci », come se le funzioni sviluppate nelle tabelle Krupp non siano proprio le note funzioni D, T, J, ed A, o quasichè queste funzioni possano assumere valori o caratteri diversi, secondo il metodo di quadratura con cui furono calcolate.

Questo, del resto, è l'errore fondamentale di tutto il *Contributo*, e che illustreremo nel *post-scriptum*.

(**) Che la loro formola col γ valga soltanto per la resistenza cubica gli autori lo negano risolutamente, sebbene con eguale risolutezza affermino che *tre volte* hanno fatto notare, che l'ipotesi su cui è fondata la loro formola suppone la resistenza cubica, pag. 230; e per mettere d'accordo le negazioni colle affermazioni, ecco come, in seguito, difendono la loro formola: « l'abbiamo calcolata dapprima nell'ipotesi particolare che la resistenza fosse proporzionale al cubo della velocità; però subito dopo, con una sostituzione inversa, abbiamo trovato modo di semplificare la detta formola correggendone nello stesso tempo l'errore » (pag 231). Or bene io mi permetto di propor loro un lavoretto, breve e modesto, col quale, assai più facilmente che col ritornare sull'analisi, piuttosto acrobatica, di cui i lettori hanno ora veduto un accenno, potranno convincersi delle loro contraddizioni. Prendano l'equazione col γ, cioè la (49)' del *Contributo*, vi mettano al posto di γ il suo valore in t ed x dato dalla (45) dello stesso *Contributo*, e la derivino tre volte rispetto ad x. Otterranno un'equazione, la quale in virtù dell'equazioni differenziali del moto che troveranno a pag. 287 (sempre del Contributo) si riduce a

$$d\left[\frac{f(v)}{v^3 \cos^2\theta}\right] = 0;$$

e questa rappresenta la resistenza cubica, ben inteso, nel senso preciso in cui gli autori dicono d'averne parlato tre volte e ne parlano nel passo citato poc'anzi, e nel senso preciso in cui *la negano* nel passo medesimo, quando dicono *che ne hanno corretto l'errore.*

Vi troveranno una profonda disquisizione sulla scelta di buone *chiavi rettificabili*, con un poderoso e fiero attacco alla tabella VI della nostra balistica; la quale tabella deve alquanto sorprendersi di trovarsi coinvolta nella confutazione degli appunti, ai quali essa è perfettamente estranea (*). Vi troveranno anche la rivelazione di certe virtù taumaturgiche di un nuovo processo d'integrazione, che non è altro che il più elementare dei metodi di quadratura: *il metodo dei trapezi*. Vi troveranno perfino la nota patriottica (**), ossia la patriottica ragione per la quale si sono indotti ad escogitare il predetto metodo taumaturgico, che, come vedemmo negli *appunti*, ha la virtù di risolvere il problema fondamentale del contributo: « date più cose disuguali, renderle rigorosamente (dico *rigorosamente*) eguali ad una cosa sola » (***).

In quelle 49 pagine i lettori troveranno adunque un po'

(*). Gli autori non hanno buona memoria. Nel *Complemento* al *Contributo*, essi scrivevano: « Conviene inoltre assumere per il parametro β (rappresentato dalla serie Siacci) il valore sufficientemente approssimato, che indicheremo con $\bar{\beta}$. fornito dalla tavola VI della *Balistique*, e concentrare sulla chiave tutte le correzioni provenienti dalle approssimazioni, ecc. » (*Rivista marittima*, dicembre 1895, pagina prima del *Complemento*).

La tavola VI, come tutti sanno, contiene lo sviluppo del primo termine di una serie, ed è quanto di meglio ha dato finora la teoria compatibilmente colle esigenze dei calcoli pratici. Nella maggior parte dei casi pratici essa è infatti sufficiente, come gli autori stessi ammettono, o ammettevano nel dicembre 1895.

Del resto io stesso, assai prima di loro, ho riconosciuto che in certi casi estremi e veramente più teorici che pratici occorre una seconda approssimazione, ed ho indicato, anche con esempi numerici, come questa seconda approssimazione si effettui (*Rivista d'artiglieria e genio*, giugno 1896).

(**) Nella nota patriottica si accenna a « critiche o minaccie » ai miei lavori da parte di autori stranieri. A me consta invece, che gli stranieri furono sempre deferenti per noi Italiani, in fatto di balistica. Di questi autori i signori Ronca e Bassani ne conoscono parecchi e li hanno citati nella parte storica del contributo; ed ora, poichè amano la balistica e la sua storia, faranno bene a leggere la pag. 8 dell'eccellente Trattato del professore Carl Cranz: *Compendium der theoretischen äusseren Ballistik, Leipzig 1896*, (di pagine 511).

(***) Vedi il *Post-scriptum*.

di tutto, tranne l'annunciata confutazione degli appunti; quantunque non vi manchino nè le denegazioni audaci, nè le affermazioni gratuite, nè le dimostrazioni erronee — miscugli informi di cose vere e di cose false, i quali si spiegano, fino a un certo punto, col miscuglio e col disagio di due menti eterogenee; menti elette senza dubbio ma affatto eterogenee, che un brutto caso confuse in un lavoro comune, troppo teorico per l'una, troppo pratico per l'altra.

Le 49 pagine adunque lasciano gli *Appunti* perfettamente *intatti*, e potrebbero dar materia ad altri appunti più numerosi e, s'è possibile, più gravi dei primi.

Prenderemo noi in esame ad una ad una quelle 49 pagine? Sarebbe un lavoro troppo lungo e punto piacevole; e con qual frutto? Convincere gli autori? Non ce ne lusinghiamo. Persuadere i lettori? Non ne hanno bisogno; per essi bastano, in ogni caso, le note che accompagnano questa breve risposta, ed il *post-scriptum*.

D'altra parte nelle questioni matematiche — diversamente da tutte le altre questioni ove, come dice il Manzoni « la ragione e il torto non si dividon mai con un taglio così netto, che ogni parte abbia soltanto dell'una o dell'altro » — nelle questioni matematiche, dico, il falso può sempre essere diviso dal vero con un taglio netto, e facilmente. Onde è che mentre nelle altre questioni le polemiche sono frequenti e si protraggono talvolta indefinitamente, nelle matematiche invece le polemiche sono assai rare, e quando avvengono, cessano prestissimo; poichè una delle parti o riconosce il suo errore, e s'acqueta; o mostra di non capire, ed allora l'altra parte saluta distintamente, e rimette ai competenti la non ardua sentenza.

E noi saluteremo tanto più volentieri, in quantochè, come dicevamo in principio, ci sentiamo soddisfatti: in primo luogo dell'assicurazione già dataci ed ora ripetuta, che i giovani alunni dell'Accademia navale agli esami non portano che i metodi razionali, quelli cioè riconosciuti da tutti, in Italia e fuori, come i più esatti, i più spediti, ed i più facili ad imparare; ed in secondo luogo della dichiarazione, an-

ch'essa ripetuta, che i nuovi metodi prima d'entrare nelle scuole debbono avere la sanzione della pratica.

Colla quale dichiarazione gli autori riconoscono almeno questo: che quella sanzione i vecchi metodi l'hanno avuta, e gli altri non l'hanno avuta.

19 febbraio 1897. F. Siacci.

Post-scriptum. — Negli *Appunti* abbiamo tra altre cose veduto: 1° che l'equazioni col γ, fondamento e cardine di tutto il contributo, non sono equazioni razionali, poichè non discendono dalle leggi sperimentali della resistenza dell'aria, sieno esse rappresentate dalle tabelle Krupp, o da quelle di Bashfort, o da qualunque formola, ma suppongono in ogni traiettoria la resistenza cubica che da trent'anni in qua non è più ammessa; 2° che se delle quattro quantità β_x, β_t, β_θ e β_y che entrano nelle note espressioni dell'ascissa, del tempo, dell'inclinazione e dell'ordinata, essi fossero riusciti, come pretendono ed insistono, a renderne eguali due o più, essi avrebbero risoluto il problema: « Date due o più cose disuguali, renderle *rigorosamente* eguali ad una cosa sola » (*).

Quanto alla prima parte noi non possiamo aggiungere nulla a quanto abbiamo già scritto negli *Appunti*, e nella nota alla seconda pagina di questa risposta. Confidiamo però che quella nota abbia oramai convinto gli autori.

Quanto alla seconda parte essi dicono che noi cadiamo in equivoco. « Cade in equivoco (essi scrivono a pag. 256) perchè ha creduto che avessimo accettata la sua formola del tempo, mentre la nostra formola del tempo e la tabella dei valori di $\mathfrak{C}$ (u) sono ottenute diversamente dalle sue »,

(*) Concludevamo gli *Appunti* colle parole: ***Concetti matematici confusi, ben rari quelli aventi la limpidità che è propria di tali concetti. Quindi espressioni oscure ed ambigue, calcoli errati, paralogismi, assurdità.*** Gli autori trovano che questo stile è « inusitato nelle discussioni scientifiche » ed hanno ragione. Ma ammetteranno gli autori che ciò che essi vanno scrivendo è pure un complesso... di cose inusitate? Ed è perciò che con dolore, ma con sicura coscienza, quelle parole non solo le manteniamo, ma le estendiamo anche a quest'ultimo loro scritto.

cioè con quel certo processo magico d'integrazione o di quadratura, che è il metodo dei trapezi.

Dunque per non cadere più in equivoci ricorderemo che le nostre formole dell'ascissa e del tempo sono:

$$x = \frac{C}{\delta_0 \, i \, \bar{\beta}_x} \left[D(u) - D(V) \right], t = \frac{C}{\delta_0 \, i \, \bar{\beta}_t} \left[T(u) - T(V) \right]$$

e che le loro sono:

$$x = \frac{C}{\delta_0 \, i \, \bar{\beta}_x} \left[\mathfrak{D}(u) - \mathfrak{D}(V) \right], \; t = \frac{C}{\delta_0 \, i \, \bar{\beta}_x} \left[\mathfrak{T}(u) - \mathfrak{T}(V) \right],$$

nell'ultima delle quali il lettore noterà che comparisce la quantità β_x, come nella espressione di x. Potremmo dimostrare che $T(u)$ e $\mathfrak{T}(u)$ sono precisamente la stessa cosa, donde seguirebbe per necessaria conseguenza che l'ultima equazione è erronea. Ma per contentar meglio gli autori, vogliamo riportare il loro processo quale lo rifanno a pag. 256 e 257, e indicare il punto preciso dove sono caduti in errore.

Essi scrivono (pag. 256) l'equazione:

$$t = \frac{1}{\cos \varphi} \int_0^x \frac{d\,x}{u} = \frac{\gamma\, x}{\cos \varphi},$$

il cui secondo membro è esatto, ed il terzo membro è esatto o no, secondo il valore che si dà a γ. Ora circa questo γ gli autori così si esprimono (pag. 257): « il nostro γ è la media aritmetica dei valori che la quantità $\frac{1}{u}$ assume negli estremi superiori di n intervalli eguali in cui si suppone divisa l'*ascissa*. (*Sono io che sottolineo l'ascissa per indicare che si tratta di x e non di altro*).

« Il numero n dovrebbe rigorosamente tendere all'infinito, ma per costruire la tavola si può dare ad n un valore finito abbastanza grande, perchè l'approssimazione raggiunta sia sufficiente (*e fin qui siamo d'accordo*).

« Così noi abbiamo operato prendendo per n il valore finito

$$n = \frac{x\, \delta_0 \, i \, \bar{\beta}_x}{10\, C}$$

ed allora per ottenere γ basta fare la media degl'inversi delle u che sono dati dalla nostra tavola in corrispondenza dei $\mathfrak{D}(u)$. **(Attenti!).**

Si ha perciò:

$$\left.\begin{array}{l} t = \dfrac{\gamma\, x}{\cos\varphi} = \dfrac{x}{n\cos\varphi}\sum_{V}^{u}\dfrac{1}{u} = \dfrac{C}{\delta_0\, i\, \overline{\beta}_x}\left[\mathfrak{T}(u) - \mathfrak{T}(V)\right] \\ \gamma = \dfrac{\mathfrak{T}(u) - \mathfrak{T}(V)}{\mathfrak{D}(u) - \mathfrak{D}(V)}, \end{array}\right\} [12]$$

avendo messo

$$\mathfrak{T}(u) = 10\sum_{1000}^{u}\frac{1}{u}.$$

« Perciò, come nessun analista riuscirà a far diventare il $\overline{\beta}_i$ dell'onorevole Siacci eguale al suo $\overline{\beta}_x$, non potrà egualmente pretendere che nella [12] non entri $\overline{\beta}_x$, una volta che la nostra tavola è stata calcolata in modo che vi entri, e con un processo evidentemente diverso da quello dell'onorevole Siacci. Qui dunque non è una questione di analisi, ma una questione di fatto... »

Nè di fatto, nè di analisi; è una questione di spropositi.

Abbiamo dato l'*attenti* al punto in cui questi cominciano. Se si prendono infatti gl'inversi delle u che sono dati dalla tavola in corrispondenza dei $\mathfrak{D}(u)$, non è più l'*ascissa* x la variabile indipendente dell'integrale

$$t = \frac{1}{\cos\varphi}\int_0^x \frac{dx}{u},$$

ma è $\mathfrak{D}(u)$, ed allora il terzo membro della prima delle [12] è erroneo, perchè non è più lecito mettere fuori del segno Σ (che ivi sta al posto dell'integrale) la quantità $\frac{x}{n}$ (che sta al posto di $d\,x$) che non è più un fattore comune, e che è invece $= \frac{10\, C}{\delta_0\, i\, \overline{\beta}_x}$, come risulta dall'ultima formola della pagina precedente, ove $\overline{\beta}_x$ varia da un intervallo all'altro. Non si può dunque scrivere come si è scritto:

$$t = \frac{x}{n\cos\varphi}\sum_{V}^{u}\frac{1}{u},$$

ma si deve scrivere:

$$t = \frac{1}{\cos\varphi} \sum_{V}^{u} \frac{x}{nu} = \frac{10\,C}{\delta_o i} \sum_{V}^{u} \frac{1}{u\,\bar{\beta}_x} = \frac{10\,C K}{\delta_o i} \sum_{V}^{u} \frac{1}{u},$$

essendo K un valor medio tra tutti quelli che assume $\frac{1}{\bar{\beta}_x}$ tra i limiti V ed u. Se ora noi rappresentiamo questo valor medio con $\frac{1}{\bar{\beta}_t}$, avremo:

$$t = \frac{C}{\delta_o\, i\, \beta_t} \left[\mathfrak{T}(u) - \mathfrak{T}(V) \right],$$

essendo sempre:

$$\mathfrak{T}(u) = 10 \sum_{1000}^{u} \frac{1}{u}.$$

Non ci lusinghiamo di aver persuaso entrambi gli autori, ma siamo certi che uno di essi, che infine è professore di matematica pura, ha riconosciuto finalmente l'errore commesso, che le quantità ben distinte $\bar{\beta}_t$ e $\bar{\beta}_x$ in virtù di quel processo si riducano ad una quantità sola. *Non si tratta qui di balistica, ma di matematica la più pura e la più elementare.*

Ci siamo un po' trattenuti su questo errore, perchè è uno degli errori principali su cui posa tutto l'edificio dell'oramai troppo famoso *Contributo alla soluzione razionale del problema balistico.*

Quanto agli altri errori, rimandiamo gli autori agli *Appunti*, ed anche (poichè hanno voluto ricordare gli aiuti e i consigli chiestimi dopo la stampa del Contributo) alle non poche spiegazioni verbali e scritte che ho loro dato prima di stampare gli Appunti, che (come già dissi alla fine degli Appunti stessi) non avrei poi pubblicato se i consigli dati fossero stati tutti seguiti.

L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

IL CANNONE A TIRO ACCELERATO E LA TATTICA

Nel continuo avvicendarsi dei periodi di guerra e di pace che presenta la storia delle nazioni civili, è sempre avvenuto che, durante i secondi, si sia cercato con la discussione e con l'indagine di trarre ammaestramento da quanto era succeduto durante i primi, per tenerne conto nelle future lotte, più o meno prevedute, più o meno vicine.

Raramente però si sono avuti, in un periodo di pace, così copiosi argomenti di discussione e così svariati campi da indagare, come nel periodo che, incominciato per l'Italia nel 1870, non accenna ancora a finire.

Ciò dipende da parecchie cagioni: la prima di queste è senza dubbio la lunghezza già considerevole di questo periodo non ancor terminato; un'altra è probabilmente il fatto che questo periodo incominciò dopo una lotta grandiosa la quale veniva, per così dire, ad accrescere l'importanza di quel gran dramma che è la guerra, insegnando — assieme a molte altre cose — che essa aveva ormai preso un nuovo carattere, un nuovo aspetto e che, mettendo a contributo tutte le forze delle nazioni, diventava per esse questione quasi di vita o di morte; una terza, e forse la più importante, risiede nel vertiginoso progresso della tecnica durante questo periodo, nei numerosi cambiamenti che essa ha introdotto nell'armamento e in tutti i mezzi d'azione.

Non è qui il caso di enumerarli, chè sarebbe inutile fatica, poichè la fecondità tecnica è stata accompagnata, o a breve

distanza seguita, dalla fecondità letteraria, e tutti sanno quale sterminata copia di scritti, libri, opuscoli, articoli di riviste e di giornali, abbian veduta e vedano la luce sulle armi a ripetizione, sui fucili di piccolo calibro, sulla polvere senza fumo — per nominare soltanto le principali novità — e quanti dati si siano raccolti nelle esperienze di poligono, per farne la base o la prova di nuove teoriche, la dimostrazione di nuovi principî.

Quale fu il frutto di così lungo studio, e di sì vasta indagine? Quali nuove convinzioni si sono formate, od in quali particolari quelle esistenti si sono modificate? In che cosa, insomma, il nuovo corredo di cognizioni differisce dal vecchio?

Non è facile rispondere a queste domande; nè è mia intenzione il farlo, anche perchè sarebbe cosa assai lunga. Se infatti poco si è materialmente mutato, perchè molti sono tuttavia i punti dubbi, molte le incertezze, che una guerra soltanto potrà chiarire e risolvere – se appena qualche cosa si è fatto concretando talune modificazioni e introducendole nei regolamenti d'istruzione, per preparare o rendere possibili nuove modalità nel combattimento — si deve però riconoscere che nel dominio delle idee molte cose sono radicalmente cambiate, che vi è differenza sostanziale fra il vecchio e il nuovo bagaglio scientifico, e che di nuove convinzioni si dovrà vedere il frutto sui futuri campi di battaglia.

Ma se a tutte quelle domande non si può dare una risposta definitiva e completa, vorrei per altro rispondervi in quanto si riferisce all'artiglieria; vorrei stabilire in qual senso ed in qual misura dovrebbero essersi modificate le idee del passato per corrispondere alle condizioni presenti dell'arma ed a quelle in cui sarà chiamata ad agire. In altri termini, vorrei dire ciò che è l'artiglieria oggidì e come, per conseguenza, deve essere apprezzata e adoperata.

I.

Incomincerò con un'affermazione la quale, sebbene esca dalla penna di un artigliere, non parrà sospetta a nessuno che si sia occupato di cose militari; ed è che l'importanza dell'artiglieria come arma di combattimento è straordinariamente cresciuta in questi ultimi tempi. Il progresso è anzi tale che non vi è quasi possibilità di confronto fra il presente e il passato e ciò, naturalmente, a cagione dei perfezionamenti che si sono verificati nella tecnica dell'arma.

Certo tutte le armi vedono crescere la loro importanza tattica col tecnico loro perfezionarsi. Ma per l'artiglieria si è avverato qualche cosa che non si avverò e non poteva avverarsi per le altre armi; qualche cosa che è sfuggito all'osservazione di molti, o non fu abbastanza osservato, e che importa quindi mettere in rilievo.

Per tutto il tempo dell'armamento liscio, quando, cioè, l'artiglieria non lanciava che proietti pieni e solo eccezionalmente proiettili cavi, e questi scoppianti molto irregolarmente, il cannone non era che un'arma da fuoco più grossa del fucile; un enorme fucile, un fucile colossale; ma niente di più. E la superiorità del primo sul secondo era una questione soltanto di *quantità*: maggior peso di metallo lanciato; maggior distanza alla quale poteva venir lanciato. In queste condizioni, era concesso, per esempio, di dire che due cannoni rappresentavano due volte l'effetto di un solo, quattro, due volte quello di due, e così di seguito. Ed era possibilissimo, sempre chè si trattasse di bersagli animati, istituire un confronto fra un certo numero di fucili ed un certo numero di cannoni e, posti numeri convenienti, stabilire il pareggio, od anche far passare la superiorità dalla parte della fucileria. La differenza nelle gittate concesse al cannone e al fucile doveva certamente esser tenuta presente nel confronto; ma tatticamente essa esprimeva soltanto — come ancora oggidì — che l'artiglieria poteva agire da

distanze maggiori e che ad essa incombeva quindi di incominciare il combattimento.

L'introduzione della rigatura — che alle armi portatili conferì solamente maggiori gittate e maggiore esattezza di tiro — per l'artiglieria invece cambiò sostanzialmente lo stato delle cose; perchè la rigatura, oltre all'aumentare anche qui esattezza e distanze di tiro, rendeva normale l'uso dei proiettili cavi e, assicurandone lo scoppio in un punto prefisso, procurava all'artiglieria un mezzo sicuro di determinare la distanza del bersaglio, e di regolare continuamente il tiro sui suoi stessi risultati, condizioni che prima assolutamente mancavano.

Un gran cambiamento si produceva così in quest' arma, il cui fuoco veniva ad acquistare proprietà veramente speciali e caratteristiche. E questo cambiamento doveva essere, e fu, fecondo di molti altri nel servizio e nell'impiego dell'artiglieria che si produssero poco per volta, dove più dove meno lentamente, ma ai quali importa ora rivolgere un rapido sguardo, perchè è con essi e per essi che l'artiglieria ha mutato interamente il suo assetto, ed è oggidì una cosa diversa da quello che era, per fissare le idee, quarant'anni addietro.

È appena necessario avvertire che, mentre questi cambiamenti si attuavano a poco a poco, la tecnica dell'artiglieria andava facendo altri progressi; e mentre la rigatura stessa si perfezionava, si perfezionavano altresì in tutti gli altri particolari: le bocche da fuoco, le polveri, i proiettili, le spolette, gli apparecchi di puntamento e in genere tutto il materiale dell'artiglieria. Questi perfezionamenti non contrariavano per nulla il fatto fondamentale prima accennato; anzi, estendendo il tiro del cannone a distanze sempre maggiori, assicurando sempre meglio lo scoppio del proiettile, a percussione od a tempo, nel preciso punto voluto ed aumentando gli effetti di questo scoppio, contribuivano a crescere l'importanza del cambiamento principalissimo che era avvenuto nell'artiglieria con la rigatura.

Per esso il modo di eseguire il tiro dovette mutare radicalmente. Con l'artiglieria liscia non esisteva e non poteva esistere una condotta del fuoco, nel senso almeno che oggi intendiamo; l'esecuzione di esso era, per così dire, un fatto individuale dei singoli pezzi. Certo, erano conosciuti anche allora i vantaggi del concentramento del fuoco, ma il principio morale su cui essi si fondano non era affatto una specialità dell'artiglieria e, qualunque fosse il mezzo d'azione adoperato, la buona regola era sempre stata di agire *a massa*; l'artiglieria aveva maggiore possibilità di agire in tal modo, perchè anche allora il suo fuoco poteva essere più facilmente disciplinato, ma il risultato utile del fuoco dipendeva da quello del tiro di ogni singolo pezzo, e quindi, in ultima analisi, dalla maggiore o minore abilità del capopezzo.

Con l'introduzione della rigatura, con la possibilità di determinar la distanza e di regolare continuamente il tiro sul risultato dei colpi, nasceva la possibilità di una *condotta del fuoco*, mercè la quale si poteva ottenere il *maximum* di effetti; l'utilità del tiro veniva a dipendere non più soltanto dall'esatto puntamento di ogni pezzo, ma altresì e più ancora dall'esatta osservanza delle norme costituenti questa condotta del fuoco; anzi, con essa, trattandosi di proiettili scoppianti e aventi azione su un tratto relativamente esteso di terreno, non era più indispensabile una così minuziosa esattezza del puntamento; si rendeva invece necessario vietare rigorosamente ai capi-pezzo ogni iniziativa nell'esecuzione della carica, del puntamento e dello sparo; il pezzo si riduceva ad essere la parte soltanto di un tutto organico dal cui funzionamento, per opera di una sola mente, di una sola volontà, dipendeva oramai ogni effetto del fuoco; e per dirla in una parola, il cannone cessava di essere l'arma dell'artiglieria per cedere il posto alla *batteria*.

Da ciò, nuove condizioni si imponevano nella costituzione di questa unità. Se prima erano ammissibili batterie di *otto*, *dieci* e anche *dodici* pezzi — giacchè, non esistendo condotta del fuoco, non era così indispensabile l'azione immediata,

continua del comandante della batteria — adesso la condizione della *comandabilità* veniva a prendere un altro significato, una decisiva importanza; diventavano impossibili le batterie di dieci a dodici pezzi, e preferibili quelle di sei pezzi soltanto.

Sotto l'aspetto poi che con essa aumentava grandemente la gittata utile dell'artiglieria, la rigatura rendeva questa arma eminentemente atta all'azione a massa, in quanto permetteva più facilmente il concentramento del fuoco di più batterie, anche quando queste si trovavano a qualche distanza le une dalle altre.

Si può anzi dire che, nel riguardo tattico, la conseguenza più grandiosa dei progressi tecnici fatti dall'artiglieria era che — in seguito ai suddetti progressi, quest'arma adoperata in massa potendo dare risultati che prima non si erano mai ottenuti — il non adoperarla in tal modo veniva a costituire un errore più grave assai che in passato.

Facile da stabilirsi questo principio, dopo gli insegnamenti forniti dalle grandi guerre europee del 1866 e del 1870, non doveva essere così facile da intuirsi e da applicarsi praticamente l'indomani del giorno in cui l'elica aveva preso a solcare l'anima delle bocche da fuoco. E qui, come in tutto e quasi sempre accade, la verità non si fece strada che a poco a poco, e non senza contrasti e discussioni le quali — se non più sulla sostanza, certo sulla misura e sul modo — sono ancora aperte oggidì.

È anzi — disgraziatamente più in Italia che altrove — a temersi che esistano tuttavia in buon numero coloro i quali non vedono, o non vedono abbastanza, il grande mutamento avvenuto nell'artiglieria da campagna, e soprattutto non avvertono le conseguenze che ne devono derivare nel modo di organare e adoperare quest'arma.

L'esempio della guerra franco-germanica avrebbe peraltro dovuto essere istruttivo. È certo che i Tedeschi vi inaugurarono una nuova tattica per l'artiglieria, o — per essere più esatti — mutarono i procedimenti tattici fino

allora seguìti, assegnando all'artiglieria una parte assai più importante, quasi una missione diversa da quella che prima aveva avuto. E li mutarono appunto perchè avevano compreso l'errore commesso nella guerra del 1866, nella quale avevano adoperata l'artiglieria secondo una scuola che aveva ormai fatto il suo tempo.

Fu fortuna della Prussia l'aver avuto un uomo il quale, dopo essersi chiarito valente nell'azione, possedendo anche l'abilità letteraria, potè valersi dell'autorità acquistata sui campi di battaglia per riassumere in eloquentissime pagine il pensiero che stava in fondo alla mente di molti, dargli forma, renderlo vivo, e così condurre a quel cambiamento radicale nella tattica dell'artiglieria, di cui si raccolsero i frutti nel 1870. La *conferenza* del principe di Hohenlohe — già comandante *l'artiglieria di corpo* del Corpo della Guardia nel 1866 — letta il 13 marzo 1869 alla società militare di Berlino, e stampata poi in un gran numero di esemplari, fu detta un modello di chiarezza e di senso tattico; essa contribuì potentemente a divulgare nell'esercito tedesco la conoscenza della nuova parte che spettava a quest'arma sul campo di battaglia, e le idee dell'illustre artigliere ricevettero, si può dire, la consacrazione dell'esperienza nella guerra del 1870.

Non è il caso qui di ricordare quelle idee; se pure non dappertutto interamente accettate, esse acquistarono una notorietà che rende inutile il farlo.

È stato molto discusso se la vittoria, che in tutte le battaglie arrise ai Tedeschi, sia veramente da attribuirsi al modo con cui essi adoperarono la loro artiglieria; e la conclusione più moderata e verisimilmente più ragionevole, a cui si giunse, fu questa che, se tale non fu la ragione unica delle vittorie tedesche, deve però avere efficacemente contribuito a produrle.

Ma la discussione più utile, ed anche più viva, fu quella che si impegnò sulla convenienza, anzi sulla possibilità, di considerare il sollecito impiego della massima quantità di artiglieria, come un principio da seguirsi sempre ed esatta-

mente nelle guerre future; in altri termini, se si dovesse accogliere nella tattica delle armi combinate un cambiamento così radicale, come quello che sarebbe stato necessario per seguire ciecamente l'esempio dato dai Tedeschi nel 1870.

Per la gran maggioranza, la risposta doveva essere e fu assolutamente affermativa.

Alcuni invece — fondandosi sulla considerazione che nel 1870 le condizioni fra i due partiti in lotta erano sostanzialmente diverse, in ordine alla preparazione, al numero, alle condizioni tecniche e logistiche, e con prevalente vantaggio dalla parte germanica — vennero volentieri alla conclusione che la condotta dell'artiglieria tedesca, nel 1870, non doveva considerarsi che come una fortunata eccezione, quasi una temerarietà, la quale non era stata amaramente scontata, soltanto in grazia dell'inferiorità in cui si trovava l'avversario, diguisachè il procedimento sarebbe pericoloso nell'avvenire, ossia nel caso di una guerra in condizioni normali, nella quale sarebbe preferibile assai seguire i precetti dell'antica scuola.

Nell'una e nell'altra di queste conclusioni diametralmente opposte, vi è una parte di errore. I primi, infatti — asserendo che la condotta dell'artiglieria tedesca nel 1870 segna l'origine di una nuova scuola, alla quale è indispensabile fare compiutamente adesione — hanno il torto di trascurare interamente l'influenza che dovette avere l'eccezionalità di condizioni in cui si trovavano i due avversari. Ma i secondi commettono un errore più grave trascurando il radicale mutamento avvenuto nell'artiglieria coll'introduzione della rigatura e degli altri perfezionamenti, mercè i quali questo mezzo d'azione è diventato molto più potente e ad esso si deve domandare molto di più di quanto si dovesse richiedere e si potesse pretendere nel periodo tecnico precedente.

Perchè — ed è questo che importa mettere in evidenza — i Tedeschi, adoperando l'artiglieria come fecero nel 1870, dimostrarono soltanto di avere sentito il cambiamento avvenuto in quest'arma, e di avere giustamente intuite le conseguenze che da esso dovevano derivar nell'impiego, richie-

dendo all'artiglieria ciò che appunto, per la sua aumentata mobilità e per la sua cresciuta potenza, essa poteva dare, cioè un'azione più sollecita, più lontana e più decisiva.

Che in qualche caso si sia esagerato nella sollecitudine, può essere; che sia stato temerario talvolta lanciar nell'azione numerose batterie prima di avere la possibilità, anzi, essendo per qualche tempo nell'impossibilità, di sostenerle colle altre truppe, e che ciò non abbia dato luogo a gravi inconvenienti, a gravi disillusioni, soltanto perchè le condizioni dei Francesi erano ormai materialmente e moralmente inferiori, può darsi, ma è questione di particolari e nulla più.

Ciò che rimase come un acquisto non disputato e non discusso dell'esperienza è questo: che l'artiglieria veniva a prendere una parte più importante nel combattimento, veniva ad essere un elemento indispensabile della vittoria, la quale doveva dipendere, assai più che in passato, dal buon impiego di una numerosa artiglieria.

Tale, per chi non voglia chiudere gli occhi alla luce, fu il principale insegnamento tattico della guerra franco-tedesca. La superiorità, l'importanza del fucile a retrocarica e la sua influenza sul modo di combattere erano cose già note. La necessità di un'accuratissima preparazione e i vantaggi di una prontissima mobilitazione son cose che escono dal campo tattico e che d'altronde, se non è facile applicare, era facile intendere. L'utilità della cavalleria adoperata a grandi distanze, sotto il duplice aspetto della protezione e dell'esplorazione e per tener celate al nemico le nostre disposizioni, è argomento della strategia, ed era conosciuta già dai tempi di Napoleone il Grande, che fu il primo ad insegnar questo modo di adoperare la cavalleria in masse considerevoli. I vantaggi della intelligente iniziativa dei sotto capi dopo Desaix, non aveva bisogno di altra dimostrazione. E in tutti questi argomenti, se la guerra del 1870 parve segnare l'impiego di una nuova scuola, ciò avvenne soltanto perchè, per le vaste proporzioni che assunse e per la grandiosità delle conseguenze

politiche che ebbe, pose in maggiore evidenza le qualità e i difetti dell'ordinamento e della condotta, e ingrandendo le conseguenze degli errori, dimostrò maggiormente la necessità di saperli evitare.

È certo che durante i 26 anni trascorsi dopo la guerra, il risultato pratico di tutte le modificazioni introdotte successivamente nei principali eserciti europei fu questo, che la proporzione dell'artiglieria colle altre armi è notevolmente cresciuta, e che il modo di ripartirla nelle grandi unità di guerra esprime sempre più la tendenza ad adoperarla come fu adoperata dai Tedeschi nella loro ultima guerra. Soppressione delle riserve generali, aumento dell'artiglieria divisionale, aumento dell'artiglieria di corpo e introduzione in questa di alcune batterie a cavallo, tutto tende a facilitare sempre più il sollecito arrivo di una numerosa artiglieria sulla linea di battaglia.

Circa l'entità di questi aumenti, è facile fissare le idee facendo un brevissimo confronto fra il presente e il passato, presso le nazioni più interessanti per noi, perchè a noi più vicine.

La Francia, che nel 1870 aveva 12 pezzi per ogni divisione di fanteria, 72 pezzi per i corpi d'armata a tre divisioni e 84 per quelli a quattro divisioni, ha presentemente 36 pezzi per divisione, 120 per corpo d'armata a due divisioni, 156 per i corpi a tre divisioni.

L'aumento, come si vede, è enorme. Ma v'ha di più — senza parlare delle tre batterie di obici da 120 *mm* assegnate a taluni corpi d'armata, e la cui utilità è discutibile — la Francia, per l'elasticità del modo con cui è ordinata la sua artiglieria da campo, può ancora aumentare notevolmente il numero dei pezzi del corpo d'armata. Infatti, in ogni reggimento d'artiglieria divisionale, e in ogni reggimento d'artiglieria di corpo, talune batterie possono, all'atto della mobilitazione, sdoppiarsi, talune triplicarsi; in massima ogni reggimento può formare *sei* batterie in più. Le dodici batterie, che così risultano fra i due reggimenti di ogni corpo d'armata, possono bensì venir destinate a costi-

tuire l'artiglieria di corpi di formazione eventuale, ma possono anche venir destinate ad aumentare l'artiglieria dei corpi d'armata normali.

In Germania l'aumento non fu forse, sino ad oggi, così notevole, ma la differenza è lieve. Nel 1870 si avevano 24 pezzi per ogni divisione di fanteria, e presentemente la Germania assegna, a ciascuna di esse, uno dei due reggimenti d'artiglieria del corpo d'armata, tranne una o due batterie, che vanno a costituire l'artiglieria di corpo, la quale non risulterebbe aumentata rispetto al 1870.

È da notare che l'intenzione di accrescere molto l'artiglieria divisionale si manifestò presso i Tedeschi subito dopo l'introduzione delle polveri senza fumo. Ciò parve dapprima potersi fare a spese dell'artiglieria di corpo; però l'idea di avere per ogni corpo d'armata tre reggimenti, per assegnarne uno a ciascuna divisione e costituire col terzo l'artiglieria di corpo, non si assopì mai interamente in Germania e, propugnata senza posa dagli scrittori militari, sembra prossima a tradursi in atto; pare che così già siasi disposto per uno dei corpi tedeschi e non è impossibile che coll' adozione del nuovo cannone che deve armare l'artiglieria da campagna, si compia anche questa innovazione che porterà a 24 il numero totale delle batterie del corpo d'armata.

Per l'Austria ci riferiremo alla guerra del 1866, durante la quale essa aveva soppresse le divisioni, e l'esercito era formato di corpi d'armata composti di brigate di fanteria (3 brigate nei corpi dell'armata del Veneto, 4 in quelli dell'armata di Boemia). Ogni brigata di fanteria aveva una batteria di otto pezzi; i corpi dell'armata di Boemia avevano complessivamente 72 pezzi; quelli dell'armata del Veneto 48 soltanto.

Dopo il 1870, l'Austria aumentò l'artiglieria, ed ora essa ha 24 pezzi per ogni divisione; il corpo d'armata di due divisioni conta 96 pezzi, e ne conta 128 quando, oltre alle due divisioni di linea, il corpo d'armata comprende anche una divisione di *Landwehr*. Inoltre, è in progetto nell' im-

pero austro-ungarico un considerevole aumento dell'artiglieria da campagna; pare accertata la formazione di 15 nuovi reggimenti, e se questi avranno, come quelli esistenti, 4 batterie ciascuno, sarà aumentata ancora in notevole misura l'artiglieria delle divisioni e quella del corpo d'armata.

Come si vede, le principali potenze andarono a gara nell'aumentare l'artiglieria da campo, ed importa rilevare che la Francia — appunto perchè attribuì in parte le sue disfatte all'inferiorità, tecnica certo, ma altresì numerica, della sua artiglieria — è quella che per il momento tiene il *record* di questa gara.

Ma vi sono altri fatti, non d'ordinamento, i quali dimostrano pure che nei principali eserciti si fa grande assegnamento sull'azione dell'artiglieria per sostenere e vincere la lotta nei campi aperti.

A più d'un segno si può riconoscere che presso le altre potenze le nuove idee sull'artiglieria, le vere e veramente feconde, si sono aperta la strada ed hanno conquistato le menti. Il linguaggio degli scrittori, le disposizioni dei regolamenti tattici e i comenti che ad esse si fanno, tutto fa intravedere che, per combattere e vincere le battaglie future, si fa molto assegnamento su quest'arma e, pur riconoscendo che — come sempre fu e sempre sarà, la fanteria è la regina delle battaglie, è « *l'elemento morale dell'esercito, l'elemento preponderante sotto tutti gli aspetti, e che solo può assicurare la vittoria* » (1) — si è accettato come un dogma: che l'artiglieria è un ausiliario *indispensabile* e che senza la superiorità in artiglieria la vittoria è pressochè impossibile oggidì.

Lo dimostra poi, e forse in modo anche più sostanziale, la cura con la quale si attende, in Francia soprattutto, in Germania ed in Russia, all'istruzione dell'artiglieria; alle manovre nelle quali essa viene impiegata assieme alle altre truppe; alle scuole di tiro alle quali si cerca dare sempre

(1) Istruzione di S. M. l'Imperatore alle truppe, nell'occasione delle grandi manovre tedesche del 1895.

più, ed anche con non lieve dispendio, un indirizzo tattico; alle esercitazioni di tiro con grandi masse d'artiglieria in cui si cerca risolvere nei loro particolari i complicati problemi tecnici e tattici che l'impiego di queste masse presenta.

In Francia annualmente si fanno al campo di Châlons esercitazioni con numerose batterie riunite, e vi si studia nel riguardo tattico l'impiego dell'artiglieria divisionale e dell'artiglieria di corpo, e dopo le grandi manovre del 1893 nelle quali a Châlons si adoperò riunita tutta l'artiglieria di un corpo d'armata (venti batterie) si cerca di dare una maggiore estensione a queste esercitazioni delle quali si è riconosciuta la grande utilità, tanto che in quest'anno stesso 32 batterie (192 pezzi) manovrarono riunite al detto campo di Châlons.

La Germania, che aveva nel 1894 *sette* grandi campi di istruzione, ne ha presentemente *quattordici*, oltre quelli speciali per le scuole di tiro dell'artiglieria da campagna e per le scuole di tiro dell'artiglieria da fortezza. Nel bilancio del 1895 era iscritta una somma di 7 milioni di lire per le spese relative ai campi di istruzione. Ciò basta, mi pare, a dar un'idea dell'importanza che in Germania si annette a questi grandi campi dove manovrano le tre armi riunite, dove la fanteria eseguisce i suoi fuochi di combattimento, l'artiglieria i suoi tiri di guerra e i generali si esercitano al maneggio di quelle masse che sono destinati a comandare.

Per dare un'idea dell'importanza che in Russia si attribuisce alle esercitazioni di tiro dell'artiglieria in massa, sarà sufficiente accennare che quest'anno intervennero al campo di Tsarkoé-Selo 46 batterie, assieme ad unità delle altre armi, per lo svolgimento di temi tattici in condizioni molto simili a quelle di guerra.

Si può del resto conoscere ancora quali siano le idee dominanti intorno all'importanza e all'impiego dell'artiglieria in guerra, osservando le principali prescrizioni dei regolamenti testè promulgati sull'argomento in Germania, cioè presso una nazione dove le questioni militari vengono certo

studiate con tutta la desiderabile serietà e con la necessaria estensione.

I regolamenti tattici nell'esercito tedesco hanno questa caratteristica che vi si scorge evidente il lavoro, lo sforzo che gli autori hanno fatto per riuscire veramente *pratici* in tutte le loro norme, in tutte le loro prescrizioni. Si capisce che il problema militare fu esaminato sotto tutti gli aspetti, e che si cercò proprio di mettersi con l'imaginazione in presenza di quelle circostanze che esprimono la realtà di una situazione.

« Rendere possibile la marcia in avanti della fanteria e facilitare il suo còmpito sempre e dappertutto » tale è lo scopo che il *Regolamento sul servizio in campagna dell'esercito tedesco* e il *Regolamento di esercizi per l'artiglieria da campagna tedesca* assegnano all'artiglieria.

I mezzi per raggiungere questo scopo sono non meno chiaramente indicati. È in primo luogo necessario che tutti gli ufficiali abbiano nozioni *semplici, ma precise* sulla tattica delle diverse armi, che sia mantenuto stretto e continuo il legame fra i comandanti d'artiglieria e quelli delle altre truppe. E per ciò che si riferisce direttamente all'artiglieria, i Tedeschi hanno stabilito: « che nella maggior parte dei casi, si debba, fin dal principio dell'azione, mettere in linea una quantità d'artiglieria maggiore di quella del nemico; che le batterie debbano collocarsi a distanze tali che l'*appoggio dell'artiglieria non manchi mai* alla fanteria; che nei momenti decisivi l'artiglieria non abbia mai a temere il fuoco della fanteria nemica *per quanto violento esso sia*; che l'artiglieria faccia tutto il possibile per aprire il fuoco di sorpresa. »

Se ciò non rappresenta il trionfo delle idee che, fu detto, costituiscono la scuola tedesca; se ciò non significa che si fa sempre più assegnamento sull'artiglieria per facilitare il conseguimento della vittoria, non so veramente più che cosa siano divenuti la logica e il buon senso. Ma non insisto, pe chè non intendo riaprire una discussione sopita.

È più importante invece notare che, con qualunque nome si voglia battezzare la scuola per cui trionfano le idee dianzi

esposte, queste idee non sono interamente nuove, o almeno sono soltanto tali per le modalità della loro applicazione. Coloro che studiano seriamente l'arte militare, nella storia e con la guida della filosofia, sanno che si presentano ben raramente novità in quest' arte; nella loro essenza, i principî che reggono dall'alto l'impiego delle diverse armi, cioè il modo di combinarne l'azione, sono invariabili, perchè si ispirano alle proprietà caratteristiche di queste armi, le quali proprietà possono bensì farsi, con i successivi perfezionamenti, più spiccate e distinguere maggiormente le armi fra loro, ma non possono però far loro cambiare interamente di natura.

Così, se ben guardiamo, le nuove idee, le idee moderne sull' impiego dell' artiglieria, non sono che l'estensione, l'ampliazione delle idee che lo regolavano precedentemente; sono, dirò meglio, l'adattamento di quelle idee alle nuove e progredite condizioni tecniche in cui l'arma si trova, e in ultima analisi esprimono semplicemente il modo di trarre dall'arma stessa quel maggior utile che essa può dare in confronto al passato.

Così le parole del Müller — che nella sua importante opera *Die Entwickelung der Feld-Artillerie* scriveva: « Si può con tutta sicurezza asserire che gli errori commessi nell' impiego dell'artiglieria, non saranno mai, o almeno ben di rado, riparabili. Quando la vostra artiglieria avrà il disotto, non vi restano che ben poche probabilità di buon successo. Nè l'attaccante, nè il difensore, possono sperare di raggiungere il loro scopo senza l'appoggio più completo e più energico dell' artiglieria » — trovano un esatto riscontro in ciò che Napoleone il Grande dettava nel memoriale di Sant' Elena: « Può darsi che un generale più abile del suo avversario, avendo una migliore fanteria, ottenga risultati nel corso di una campagna, anche con artiglieria meno numerosa; ma il giorno decisivo di un'azione generale, egli sentirà crudelmente la sua inferiorità in artiglieria », come lo trovano ancora nelle conclusioni, nelle sentenze di molti rinomati scrittori di cose militari.

« L'artiglieria è l'anima di un esercito e l'esercito è la garanzia dell'indipendenza della patria, il sostegno del suo onore, la guardia del fuoco sacro » scrive il principe Luigi Napoleone, molti anni prima della guerra franco-germanica.

In un numero dell'*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere*, dei primi mesi del 1870, si trova questa, che fu una vera profezia:

« Nella prossima guerra, la fanteria e la cavalleria saranno probabilmente uguali da una parte e dall'altra, ma il successo è in precedenza assicurato a colui che avrà la superiorità in artiglieria. »

E dopo la guerra:

« Gli è applicando il principio di portare avanti tutti i pezzi disponibili, e mettendo in linea il maggior numero di batterie possibili, — dice, sotto il pseudonimo di Robert Becker, l'autore dell'opera *Erfolge der preussischen Artillerie in der Campagne 1870-71* — che noi abbiamo riportate tutte le nostre vittorie. »

In termini poco diversi si esprimono: Home nella sua *Modern tactics*, il barone Seddeler nel suo *studio sopra la guerra del 1870-71*, Homley, Owen, Leurs, Rosinich e molti altri, dimostrando la stretta relazione, il legame, che unisce le idee del passato con quelle ora dominanti, e segnandone per così dire l'evoluzione.

Questa osservazione, come ho detto poc'anzi, ha la sua importanza, perchè da questa discendenza le idee moderne ricevono maggiore autorità, maggiore conferma, e quindi è più grave errore il disconoscerle; esse non sono una *novità* di cui sia lecito essere o non essere persuasi; sono la nuova forma, il nuovo aspetto di verità antiche come l'artiglieria stessa, che non è lecito ignorare. E il non tenerne conto non è conseguenza di un'avversione a ciò che è nuovo, — misoneismo che potrebbe fino ad un certo punto essere scusabile — è invece la conseguenza di un'ignoranza che non ha scuse.

II.

Mentre la Prussia, per ciò che riguarda l'artiglieria, riceveva nel 1866 sui campi di Boemia una lezione di cui seppe così bene approfittare, l'Italia ne riceveva una assai più severa, sui campi della Venezia; ma disgraziatamente noi non abbiamo tratto dalla lezione il frutto che essa poteva dare.

Veramente, che alla scarsezza dell'artiglieria italiana e al modo infelice con cui fu adoperata si debba attribuire la nostra sconfitta a Custoza, non fu detto da nessuno degli scrittori che si occuparono di quella battaglia. Ma che però la nostra inferiorità numerica in artiglieria, e l'impiego fatto da noi di quest'arma, abbiano avuto una grande influenza sul risultato, nei diversi momenti importanti dell'azione, questo è innegabile, e se non fu detto esplicitamente da nessun critico, fu peraltro sentito da chi si trovò nel vivo della battaglia stessa.

Certo lo sentiva il generale Brignone quando - all'ufficiale che d'ordine del Re, verso le 10 ant., lo avvertiva del prossimo arrivo di rinforzi - rispondeva: « Dica a Sua Maestà che per me è troppo tardi; io ho dovuto sostenere la posizione contro più di 40 bocche da fuoco; avrei potuto resistere più a lungo se la mia divisione non fosse stata diminuita di una batteria e di un battaglione per formare la riserva del I corpo, ecc. »

Lo sentiva altresì il generale Govone quando alle 11 e mezza, da Monte Torre, dopo ripresa Custoza, mandava ad avvertire il comandante del III corpo, che erano necessarie altre truppe « *e specialmente artiglieria per combattere quella molto numerosa del nemico* » e quando più tardi replicatamente chiedeva rinforzi, insistendo: *soprattutto artiglieria.*

Lo sentiva non meno il generale Cugia quando, verso il mezzodì, faceva da parte sua « vive istanze per ottenere un rinforzo d'artiglieria, giacchè a grande stento le sue batterie

potevano tener testa al fuoco soverchiante dell' artiglieria nemica ».

Non è più adesso, certamente, il caso di ricercare a chi spetti la responsabilità degli errori commessi nel 1866.

Ma se ciò fosse, il risultato delle ricerche condurrebbe a questa conclusione, che l'errore - per ciò che riguarda l'impiego dell'artiglieria - era allora nella mente di tutti, artiglieri e non artiglieri. E questo per una ragione che già venne poc'anzi accennata, che cioè non era stato facile intravvedere, e non si erano infatti ancora intravvedute le conseguenze che, nell'utilità dell'artiglieria, nella sua importanza e nel modo di adoperarla, dovevano avere i mutamenti tecnici verificatisi in quest'arma — principalissimo fra essi la rigatura.

Non si era quindi avvertito come l'artiglieria dovesse essere adoperata in masse considerevoli e come adoperandola così si potessero avere da essa effetti rapidi e decisivi; e non si era peranco intuito il senso vero di questo impiego in massa, nel quale sono indispensabili l'unità di direzione e l'obbiettivo unico. Mancava altresì il concetto di quella naturale divisione nelle attribuzioni del comando, per cui si vuole che in taluni momenti, entro determinati limiti, sia lasciata all'artiglieria una certa indipendenza; e all'errore di avere ancora una parte dell'artiglieria costituita organicamente in *riserva*, si era aggiunto quello più grave di considerare questa riserva piuttosto come un organo di rifornimento, che come un mezzo d'azione.

La Prussia aveva commesso, su per giù, gli stessi errori senza pagarli al caro prezzo della sconfitta. Riconosciutili coscienziosamente, si adoperava con tutta alacrità a correggerli, e nel 1870 dimostrava di esservi pienamente riuscita. Per noi la lezione era stata quella della sventura, e tanto più si sarebbe potuto credere che l' Italia, come cercava di migliorare tutto nei suoi ordinamenti militari, avrebbe cercato di migliorare altresì quello della sua artiglieria, accrescendone la proporzione, e indirizzandone lo spirito verso i nuovi dogmi, i nuovi precetti, la nuova scuola.

Ma fu l'opposto che avvenne. Fu precisamente dopo la disfatta di Custoza, che si sviluppò presso di noi una sciagurata corrente di avversione, di ostilità contro quest'arma; si cercò in tutti i modi di spogliarla di ogni suo prestigio, di diminuirla nelle sue proprietà, di rovinarla nella sua costituzione.

A rivolgere ora uno sguardo su ciò che si fece per essa durante alcuni anni dopo il 1870, c'è da rimanere sbalorditi; bisogna dire che vi furono uomini pei quali gli avvenimenti del 1866 e del 1870 non furono di alcun ammaestramento, seppur non insegnarono loro l'opposto di quanto avevano insegnato agli altri eserciti, alle altre nazioni!

Infatti, precisamente in quel momento in cui a tutti pareva che l'artiglieria in genere avesse acquistato maggior importanza, si sopprimeva in Italia l'artiglieria da montagna, si aboliva l'artiglieria a cavallo, e si spersonificava l'artiglieria da campagna unendola organicamente all'artiglieria da fortezza ed al treno! E nel momento appunto in cui l'artiglieria campale rivelava tutta la sua utilità come mezzo d'azione, come arma combattente, in Italia si faceva del reggimento d'artiglieria un organo urgentissimo della mobilitazione, addossandogli una congerie di mansioni, di incarichi, tutti estranei all'impiego dell'arma, sì da assorbire interamente nelle preoccupazioni amministrative ogni attività del comandante e impedirgli nel modo più rigoroso di occuparsi dell'istruzione dei suoi dipendenti, dell'ammaestramento delle sue batterie, per avviarle ai nuovi indirizzi, nei nuovi campi che l'esperienza aveva dischiusi alla tattica.

Se a questo regime l'artiglieria italiana non si smarrì, se non rimase annichilita, disfatta, ciò si deve in parte a quell'elevato spirito che la infiammava — e di cui disse così eloquentemente testè un principe di Casa Savoia, inaugurando in Venaria Reale il monumento alla memoria del duca Ferdinando di Genova' – ma in parte altresì, a questo si deve, che un così funesto regime non durò lungamente. Spuntarono giorni migliori per quest'arma, anche sotto il

cielo italiano, e per l'impulso dei più cospicui del nostro esercito si venne nel 1887 a quell'ordinamento che, se non aumentò il numero proporzionale delle bocche da fuoco in quella misura che già altri eserciti avevano raggiunta, accrebbe peraltro la quantità d'artiglieria e — separando l'artiglieria divisionale da quella di corpo, riducendo a *sei* pezzi le batterie, dimezzando ai comandanti di reggimento le preoccupazioni e le responsabilità della mobilitazione — diede all'arma nostra un assetto migliore sotto tutti i riguardi, cioè rispetto alla preparazione in tempo di pace, e all'azione in tempo di guerra.

Scampato, or non è molto, ad un grave pericolo, l'ordinamento dato alla nostra artiglieria campale nel 1887 dura tuttavia, ed è probabile che durerà sino al giorno in cui sarà chiamato a far le sue prove. Se in alcuni particolari potrebbe indubbiamente essere perfezionato, se sarebbe lecito desiderare una proporzione d'artiglieria ancora alquanto maggiore, è certo però che dal lato dell'organica siamo in condizioni di gran lunga migliori che non fossero quelle in cui ci sorprese la guerra del 1866.

Ma possiamo noi guardare l'avvenire con fiducia per ciò che si riferisce alle condizioni tecniche della nostra artiglieria? Se una guerra scoppiasse domani, non esiterei a rispondere affermativamente, perchè il nostro esercito ed i nostri eventuali alleati, come pure l'esercito o gli eserciti avversari, entrerebbero in campagna con le artiglierie che furono adottate nell'ultimo ventennio e sono tuttora in servizio. Ora, con queste, quella italiana non teme — sotto l'aspetto che considero — il confronto, ed anzi per qualche riguardo (come per il fuoco a tempo, che dipende in gran parte dalla bontà intrinseca della spoletta) essa è a tutte notevolmente superiore. Questa superiorità è anzi tale, ed è praticamente, cioè per il campo di battaglia, tanto importante che, ne ho piena fiducia, basterebbe a compensare talune altre superiorità che per avventura l'artiglieria avversaria fosse giunta a procurarsi il giorno della prova.

Ma nessuno ignora, neanchè i profani, che presentemente siamo in un periodo di transizione, in fatto di artiglieria da campagna. Il cannone *a tiro rapido*, che fu dapprima opportunamente adottato dalle marine da guerra, e poi con non minore opportunità applicato alla difesa dei posti fortificati, ha elevate le sue pretese fino al campo di battaglia, ed ha fatto nascere una questione grossa, quella dell'acceleramento del tiro nell'artiglieria da campagna.

La questione ha tale importanza che non può essere qui trascurata. Vorrei anzi segnarla nei suoi veri termini, giacchè, a quanto pare, essa sta per essere risolta da tutte le principali nazioni. Procurerò di farlo e credo di potervi riuscire senza entrare in particolari troppo tecnici.

Il cannone a tiro rapido propriamente detto, cioè quello che può sparare che 20 a 25 colpi al minuto, quello che arma talune parti delle navi moderne e taluni punti delle moderne opere fortificate, non è atto alla guerra campale. Questa verità parmi aver dimostrata, tempo addietro, in modo inconfutabile (1) e che veramente non fu confutato. Più tardi, la prova fatta in Africa dove i cannoni a tiro rapido si dimostrarono perfettamente innocui, la ha confermata. Poichè dunque di questa verità nel mondo militare tutti ormai sono convinti, il lettore mi dispenserà dal ripetere la dimostrazione.

Gli studî sui cannoni a tiro rapido — e dirò persino la voga che hanno avuta queste bocche da fuoco — ebbero però questa utilità, che han richiamata l'attenzione sulla convenienza che vi può essere di accrescere alquanto la celerità del tiro nell'artiglieria da campagna, per potere in talune circostanze aumentare l'intensità del fuoco, senza uno sforzo che, con il cannone ordinario, è difficile pretendere dai serventi.

Di questo, pressochè tutti finirono per essere persuasi, e si può dire che, sostituendo all'espressione di *cannone a tiro rapido*, quella più acconcia di *cannone a tiro accelerato*, tutti si trovarono d'accordo sulla necessità di fare qualche

(1) *La polvere senza fumo, le nuove armi e la tattica,* Torino 1893.

cosa per l'artiglieria da campagna; un *qualche cosa* però che richiedeva — lo si vide ben presto — un cambiamento radicale nel materiale di questa artiglieria, cioè il cambiamento della bocca da fuoco, dell'affusto e delle munizioni.

Che cosa si trattava di ottenere in sostanza?

Con il cannone ordinario da campagna, che presentemente arma ancora le principali artiglierie, non si possono sparare più di *due colpi al minuto* — il che vuol dire che con una batteria di sei pezzi, si possono fare *dieci* o *dodici* colpi al minuto eseguendo tutte le operazioni con la massima speditezza. Questa celerità di fuoco però non è possibile raggiungere quando si incomincia il tiro contro un determinato bersaglio, perchè, durante i primi colpi — quindici o venti, almeno — bisogna osservare accuratamente il risultato del tiro per determinare la distanza e aggiustare il tiro stesso, la qual cosa richiede, nella maggior parte dei casi, che non si faccia partire un colpo prima che il proiettile sparato nel colpo precedente sia giunto a destinazione, per il che, alle distanze ordinarie di combattimento, occorrono da sei a sette secondi di tempo.

Ma quando la distanza è determinata ed il tiro è *rettificato*, nulla più impedisce di accelerare il tiro nella maggior misura consentita dalle condizioni tecniche del materiale. Certo non bisogna esagerare, perchè in nessun caso si deve trascurar di osservare i risultati e il bersaglio, il quale può cambiare forma e posizione, ma il tiro accelerato può essere indubbiamente una necessità in taluni momenti; e l'idea, che in qualcheduno di questi momenti abbia nell'avvenire ad essere necessario un tiro più celere assai di quello che si può avere coi cannoni ancora in uso oggidì, generò il problema che ora tutte le potenze si affannano a risolvere e che, come ho detto, condurrà ad un radicale cambiamento nel materiale dell'artiglieria da campagna.

L'idea poi che ciò abbia ad essere necessario nell'avvenire ha il suo fondamento nei progressi che il fuoco di fucileria ha fatto ultimamente coll'adozione dei piccoli ca-

libri, mercè i quali si crede che l'efficacia di questo fuoco sia cresciuta in modo minaccioso per l'artiglieria.

Coloro — e forse non saran molti — i quali hanno letto le mie considerazioni sulle nuove armi, sanno che a quest'ultima conclusione io non mi associo interamente. Ma su questo argomento è affatto inutile ritornare, dal momento che sono disposto a riconoscere, per altre ragioni, che un aumento nella celerità del tiro del cannone da campagna è desiderabile, senza contare che esso diventa una necessità indeclinabile appena una qualunque fra le grandi potenze introduca nella sua artiglieria campale un simile perfezionamento, giacchè, di fronte a questa nuova artiglieria, l'artiglieria esistente si troverebbe in condizioni di inferiorità.

Non è qui il caso di indicare le difficoltà che presenta la soluzione del problema, le vie che furono tentate, i mezzi che furono provati, molti dei quali l'esperienza ha anche già definitivamente condannati. Non potrei neanche farlo, perchè parecchi dei tentativi mi sono ignoti nei loro particolari. Vorrei piuttosto dire quale, a parer mio, è lo scopo concreto che si dovrebbe cercar di raggiungere.

Abbandonata — se pure si ebbe un momento — l'idea di assegnare all'artiglieria da campo un cannone a tiro rapido, si dovrebbe cercare di armare le batterie da campagna con un cannone il quale possa sparare 3 o 4 colpi al minuto, in guisa da poter raggiungere, colla batteria di sei pezzi, una celerità di 18 a 20 colpi al minuto, e ciò senza stancare i serventi neanche nei terreni meno acconci al servizio dei pezzi, cioè nei terreni dell'agricoltura, nei terreni sabbiosi, e in quelli talvolta sfondati dalle piogge.

Se si osserva che il proiettile scoppiante — sarà, giova sperare, uno shrapnel — si scompone al punto di scoppio in almeno cento piccoli proietti, diguisachè ogni colpo rappresenta cento possibilità di produrre ferite, il fuoco di una batteria durante 15 minuti rappresenterà 30 000 di queste possibilità, e quindi il fuoco raggiungerà un grado di efficacia tale che il desiderio di superarlo ancora non si saprebbe veramente giustificare con ragioni d'ordine tattico,

e sarebbe assai difficile da soddisfare per ragioni d'ordine logistico.

È tuttavia verissimo che, se non ha più fautori oggidì l'idea di far adottare dall'artiglieria da campagna il cannone a tiro rapido propriamente detto,. vi sono ancora quelli che non si accontentano della soluzione testè tratteggiata e per cui il cannone da campagna dell'avvenire — poichè si è convenuto di chiamarlo così — dovrebbe essere capace di sparare 8 o 10 colpi al minuto. E questo, a parer loro, non solo per poter aumentare ad un più alto grado l'intensità del fuoco, ma anche per poter conseguire il vantaggio di diminuire il volume dell'artiglieria diminuendo il numero dei pezzi; perchè si ritiene che con un pezzo capace di accelerare il tiro in quella misura, si potranno sostituire parecchi pezzi dotati di una minore rapidità di tiro.

Sono profondamente convinto che questa seconda soluzione sarebbe interamente sbagliata, e che si deve preferire la precedente; ma prima di insistere esaminiamo brevemente in qual modo si riesca ad aumentare la rapidità del tiro.

Essa si aumenta, naturalmente, diminuendo il tempo necessario ad eseguire le varie operazioni che costituiscono il servizio del pezzo in batteria, cioè: far ritornare il pezzo sul sito dal quale si allontanò rinculando all'atto dello sparo, caricarlo, puntarlo, innescare e far partire il colpo. La somma dei tempi occorrenti a fare queste diverse cose costituisce l'intervallo di tempo che corre necessariamente tra un colpo e l'altro, quando si considera un pezzo soltanto, o fra una scarica e l'altra di tutta la batteria, quando si eseguisce il fuoco *a salve di batteria*, cioè si fanno sparare contemporaneamente i pezzi che la compongono.

Questo intervallo diminuirebbe già sensibilmente quando si sopprimesse la rinculata del pezzo all'atto dello sparo, perchè il tempo necessario al ritorno è quasi sempre una parte considerevole del tempo totale che si vuole abbreviare.

Ma, disgraziatamente, questa soppressione — che si può ottenere a bordo delle navi, oppure nelle opere di fortifica-

zione, perchè lì è possibile vincolare rigidamente il pezzo che spara al pavimento che lo sostiene — è impossibile ottenerla sul terreno naturale, sul quale debbono con tutta prestezza, e senza nessuna preparazione, disporsi i pezzi nella battaglia campale, con la prospettiva ancora di dovere, sempre con la massima prontezza, cambiare talvolta di posizione per battere il nemico dove si presenta o si trova.

Mercè i freni applicati alle ruote, mercë i freni elastici o idraulici interposti fra bocca da fuoco ed affusto, e più che tutto mercè i vomeri applicati alla coda od a qualche altra parte dell'affusto, l'indietreggiamento del pezzo si può mantenere entro limiti assai ristretti; ma l'annullamento totale può aversi soltanto per qualche colpo in condizioni speciali di terrenò, e rimane sempre cosa aleatoria e contingente.

Tuttavia, lo ripeto, ricorrendo a congegni sempre complicati e per conseguenza delicati — congegni nei quali gli ingegneri meccanici e gli industriali ripongono una fiducia illimitata, ma che gli artiglieri pratici guardano sempre con una certa diffidenza — si púò ottenere una rilevante economia di tempo e un guadagno apprezzabile nella celerità del tiro.

Per abbreviare il tempo occorrente all'esecuzione della carica, già molti anni addietro il nostro Cavalli — l'inventore dei cannoni rigati a retrocarica, e di quasi tutti i perfezionamenti che le varie specie d'artiglierie raggiunsero nella seconda metà di questo secolo — aveva imaginato di riunire insieme proiettile e carica di polvere con un *bossolo* metallico (come si fa per le cartucce) e di munire questo bossolo di un innesco; aggiungendo poi ancora all'otturatore della bocca da fuoco un congegno di scatto ed un apparecchio estrattore del bossolo, il Cavalli era riuscito a sopprimere il tempo necessario per innescare il pezzo, e a ridurre ad un *minimum* quello necessario per caricare e per far partire il colpo.

Queste idee — che il grande artigliere non potè far adottare, perchè i suoi tempi non correvano propizi agli inven-

tori — furono riprese dagli inventori moderni e furono seguite e si seguono per ottenere un altro non disprezzabile aumento nella rapidità del tiro. Noterò peraltro che la riunione del proiettile e della carica con un bossolo metallico non è scevra di inconvenienti assai gravi per l'esecuzione del fuoco, per il servizio e per il trasporto delle munizioni. Ma possiamo, con un poco di buona volontà, ammettere che i tecnici riusciranno, se già non sono riusciti, a rimuovere gli inconvenienti e considereremo quest'aumento, o almeno una parte di esso, come acquistata alla rapidità del tiro.

Il tempo necessario a puntare il pezzo è, a mio modo di vedere, quello sul quale non si può più fare economia, essendo già, cogli apparecchi di puntamento assai perfezionati che oggidì si posseggono, ridotto, se non a' minimi, a piccolissimi termini.

Gli è invece su questo particolare che si vagheggiò da alcuni di fare la più radicale delle economie, sopprimendo addirittura il puntamento del pezzo per tutti i colpi, eccettochè per il primo.

Ritenendo di avere ottenuta, anche colle artiglierie da campagna, l'immobilità del pezzo nello sparo, e di avere, con un notevole aumento della velocità iniziale, annullata l'influenza che sul risultato dei colpi potrebbero avere impercettibili spostamenti del pezzo avvenuti da un colpo all'altro imaginarono costoro di avere interamente soppresso la necessità di ripuntare il pezzo dopo averlo puntato per il primo colpo e credettero di avere evitata persino quella di una rapidissima verificazione del puntamento ad ogni sparo.

Ma la premessa da cui si parte è sbagliata; la immobilità del pezzo non è, e non sarà mai, raggiunta in modo assoluto, e gli artiglieri non potranno mai ritenersi interamente dispensati almeno da una verificazione del puntamento; in molti casi, infatti, si riconoscerà la necessità di rettificarlo, e in conclusione — il fuoco non dovendo essere un inutile spreco di munizioni — il guadagno che si otterrà, sotto l'aspetto che ora si considera, sarà ben piccola cosa.

È ovvio argomentare che quanto maggiore sarà l'economia ottenuta in ciascuna delle operazioni indicate, tanto maggiore sarà la rapidità di tiro che si potrà conseguire. Ed è evidente che a seconda dell'importanza data a questa condizione della rapidità di tiro, sia vranno soluzioni differenti tecnicamente fra di loro.

Della soluzione che si trova all'estremità più esagerata della scala non è più il caso di occuparsi. Vediamo invece le altre due soluzioni cui ho dianzi accennato. Una di esse si trova verso l'estremo inferiore della scala, dove abbiamo un cannone il quale può sparare 3 o 4 colpi al minuto, l'altra si trova verso la metà di essa e ci dà un cannone capace di sparare 8 a 10 colpi nello stesso tempo.

Ho già detto che ritengo preferibile la prima, che anzi la seconda sarebbe, a parer mio, un vero errore. Vediamone ora il perchè; esso si compone di parecchi argomenti.

La rapidità del tiro trova un primo limite in quelle doti di semplicità che sono indispensabili in un materiale destinato alla guerra campale.

Questa condizione della semplicità si trascura un po' troppo facilmente oggidì, forse perchè, da una parte non è facile resistere alla seduzione che esercitano i progressi della meccanica, dove non vi è quasi più problema che non possa essere risolto con i congegni che l'industria moderna si è resa capace di determinare, mentre dall'altra parte si risentono, senza avvertirlo, le conseguenze di un lungo periodo di pace.

Gli ordegni più complicati ci sono diventati famigliari e non ci spaventano più abbastanza, perchè in tanti anni di pace, si è un po' smarrito il senso della realtà della vita in campagna. Le difficoltà che presentano la manutenzione e la conservazione dei materiali, quando si è lontani dalle officine e dai laboratorî di riparazione, non ci preoccupano più a sufficenza.

Ma tutto ciò non deve essere dimenticato e bisogna ricordare altresì che, mentre il servizio delle artiglierie si va

sempre più complicando, la diminuita durata della permanenza sotto le armi fa scarseggiare sempre più nel personale quella pratica, la cui necessità è andata invece crescendo.

Ora, la complicazione del materiale aumenta assai con il grado di rapidità che si vuole raggiungere nel tiro. Questo è facile intendere anche senza entrare in minuti particolari. Mi pare di poterlo far vedere notando soltanto alcuni punti, con la scorta delle osservazioni che ho potuto ricavare da molti dei sistemi che furono studiati ed esperimentati.

L'economia che si consegue nel tempo necessario alla carica non si può dir causa di grande complicazione. La riunione del proietto e del cartoccio mediante un bossolo metallico potrà avere, come ho detto, i suoi inconvenienti, ma non complica notevolmente il munizionamento; sotto certi aspetti si può quasi anzi dire che lo semplifica.

L'aggiunta di un congegno di scatto e di estrazione rende bensì alquanto più complicato l'otturatore; ma le cure, che già richiede l'apparecchio d'otturazione nelle bocche da fuoco moderne, non ne risultano sensibilmente aumentate.

Ciò che soprattutto rende complicato il pezzo a tiro accelerato è il bisogno di ridurre il rinculo alla sua minima espressione. È per esso che il pezzo da campagna prende l'aspetto, e pur troppo anche la sostanza, di una macchina complicata che può ammirarsi in un'esposizione di meccanica, ma che spaventa quando si pensi alle lunghe marce, all'effetto della polvere, del sole e delle intemperie, alle posizioni occupate di trotto, di galoppo, attraverso i terreni lavorati dall'agricoltura, il greto dei torrenti, i fossi, gli ostacoli, e si riflette che, se non la vittoria di una giornata campale, la riuscita almeno di uno degli atti che la rendono possibile, e certo la vita di molti soldati, dipendono dall'elasticità di una molla, dalla resistenza di un rocchetto, dalla valvola di uno stantuffo!

Ora, la riduzione del rinculo ai suoi minimi termini — che è una delle condizioni materialmente indispensabili per giungere alla rapidità di tiro di 8 a 10 colpi al minuto — non si può ottenere che con le maggiori complicazioni, cioè:

coi freni idraulici interposti fra il cannone e l'affusto, colla scomposizione di questo in due parti fra le quali agiscono altri freni, col congegno per puntare in direzione senza smuovere la coda, colle piastre a vomere applicate alla estremità di questa, e spesso ancora con potenti freni di attrito agenti alle ruote; insomma colla riunione di tutti quei mezzi che servono a consumare quella forza viva la quale, all'atto dello sparo, tende a far indietreggiare il pezzo, e che, colle grandi velocità iniziali richieste oggidì, senza la presenza di tutti quegli ordegni, lo spingerebbe ad una notevole distanza.

La rapidità di 3 o 4 colpi si può invece raggiungere quando si riesca a limitare il rinculo all'ampiezza massima di un metro; la qual cosa può aversi con mezzi relativamente semplici, come sarebbe, ad esempio, il *puntello* elastico analogo a quello del compianto capitano Deplace dell'artiglieria francese, mediante il quale, in terreni favorevoli, si riesce anche per qualche colpo, a sopprimere quasi interamente la rinculata del pezzo.

Non intendo con ciò dichiararmi qui piuttosto partigiano di questo che di qualsiasi altro sistema cui si possa ricorrere per moderare il rinculo. Ho accennato questo soltanto per confortare l'affermazione che la rapidità di 3 o 4 colpi si può ottenere con un grado di complicazione molto minore di quella che si raggiunge quando si voglia avere la rapidità di 8 o 10 colpi al minuto. E a tal riguardo importa ancora notare che quest'ultima rapidità di tiro — anche con tutte le condizioni precedentemente accennate — non fu realmente mai ottenuta, se non impiegando al servizio del pezzo serventi speciali, operai, individui scelti nel personale degli stabilimenti costruttori, i quali oltre la pratica in genere dei meccanismi hanno quella, quasi perfetta, del materiale che adoperano. Messo il sistema nelle mani dei soldati ordinari, anche scegliendo i più destri, i più intelligenti, quella rapidità non si raggiunge più.

Ma è giunto il momento di ricordare che talvolta alle doti della semplicità bisogna saper rinunziare, e avere il

coraggio di far buon viso anche alle cose più complicate. Ciò avviene quando, mercè una complicazione maggiore, si mette l'artiglieria in grado di raggiungere meglio lo scopo che essa si propone, lo scopo che le è imposto dalle esigenze del combattimento.

Così, se il passaggio dalla rapidità di 4 colpi a quella di 10 al minuto fosse consigliato dalle esigenze proprie dell' artiglieria, o richiesto dalle circostanze tattiche nelle quali sarà chiamata ad agire, allora bisognerebbe rassegnarsi, accettare le complicazioni quali esse siano e cercare in tutti i modi di attenuare o evitare gli inconvenienti che sono lor propri.

Qui, invece, è l'opposto che accade; e l'esame della questione sotto tale aspetto, metterà in rilievo che alla rapidità del tiro è imposto un limite dalle circostanze stesse che accompagnano l'esecuzione del fuoco nell'artiglieria.

Infatti l' esperienza ha dimostrato che per raggiungere la rapidità di 10 colpi al minuto — poste tutte le altre condizioni state dianzi enumerate — bisogna ancora rinunziare ad ogni correzione del puntamento.

È evidente che in pratica il tiro non potrebbe essere eseguito in questo modo, se non quando si avesse la certezza assoluta che il bersaglio se ne stesse impavido e immobile nel punto in cui venne preso di mira. E siccome questa certezza non si avrà mai — neanche quando si tratterà di battere truppe che difendono una località determinata — è lecito asserire che l'artiglieria non dovrà mai rassegnarsi ad eseguire il tiro così, alla cieca, materialmente, meccanicamente, con tutta la probabilità di consumare inutilmente una rilevante quantità di munizioni. Il bisogno di osservare il risultato del tiro per rettificare il puntamento — bisogno di cui fortunatamente sono ben persuasi gli artiglieri, e che diviene istinto nella realtà del combattimento — impedirà sempre che si eseguisca dall'artiglieria questo fuoco all'impazzata; il che sarebbe la negazione stessa del fuoco d'artiglieria.

E poichè il tempo necessario per osservare il risultato del tiro ne riduce inesorabilmente la rapidità, così è perfettamente inutile l'essersi procurata, con pericolose complicazioni, la possibilità di sparare 8 o 10 colpi al minuto.

Forse qualcuno vorrà che non si escluda interamente dal campo delle ipotesi la circostanza specialissima in cui sarà possibile e conveniente battere per un certo tempo, con fuoco intensissimo un tratto invariabile del campo di battaglia.

Ed io voglio concederlo. Giustificherà questo la complicazione con cui si raggiunge la rapidità di tiro di 8 a 10 colpi al minuto? Non lo credo.

Si pensi intanto, che è appunto per questi casi che ha tutta la sua utilità la proprietà caratteristica dell'artiglieria di poter concentrare il suo fuoco. Se l'artiglieria è adoperata a dovere, sarà sempre possibile raccogliere allora su quel determinato punto il fuoco di più batterie — ed anche senza raggiungere le esagerazioni, di cui peraltro la storia militare ci offre numerosi esempi, basta imaginare quale può essere l'effetto di tre o quattro batterie che concentrino un fuoco accelerato di 18 a 20 colpi al minuto, per ritenere perfettamente inutile una accelerazione maggiore.

Ma poi si pensi ancora — ed è questo l'argomento che raffredda ogni entusiasmo per la rapidità del tiro — si pensi che nel caso contemplato, ed anzi in quello più che mai, l'artiglieria deve eseguire il *tiro a tempo* e che questo genere di tiro — solo perchè richiede la graduazione della spoletta — non concederà mai di superare i 3 o 4 colpi al minuto, neanche quando tutte le altre condizioni raggiungessero un grado di perfezionamento quale si può appena imaginare e i cannonieri serventi fossero essi stessi l'ideale della perfezione.

È tempo adesso di concludere e la conclusione, alla quale mi sembra di poter giungere, sarà una risposta affermativa alla domanda fatta antecedentemente, domanda che ha dato origine a queste brevi considerazioni sul tiro accelerato del-

l'artiglieria da campagna, e che si riferisce alla fiducia con cui sotto l'aspetto delle condizioni tecniche noi possiamo guardar l'avvenire.

Il complesso problema di un nuovo armamento per l'artiglieria da campagna, che tanto interessa il mondo militare — e un poco anche quello più vasto dei contribuenti — è stato studiato in Italia e si sta studiando, come avviene presso le altre nazioni. Senza poter asserire che dappertutto prevalgano le idee da me esposte, ho peraltro la convinzione che presso di noi tutti gli studî relativi all'artiglieria procedettero e procedono secondo l'indirizzo della logica e del buon senso, e come abbiamo saputo evitare la mistificazione del cannone a tiro rapido e quella degli obici e dei mortai nell'artiglieria da campagna, così credo che sapremo resistere ancora alla tentazione di un tiro troppo accelerato. Se la rinnovazione del nostro armamento ci permetterà di alleggerire alquanto l'artiglieria da campagna, e di far sparire la complicazione dei due calibri — complicazione che quasi soli abbiamo conservata, per ragioni di economia più che altro — avremo raggiunto un vero progresso; e nel riguardo tecnico, come già ho detto sotto l'aspetto organico, potremo aspettare con fiduciosa tranquillità il giorno desiderato della prova.

III.

Nonostante queste rosee previsioni, dichiaro che non sono senza apprensioni per l'avvenire; giacchè un buon ordinamento, un ottimo materiale, ed un elevatissimo sentimento nel personale, non bastano ancora per garantire che la parte dell'artiglieria corrisponderà alle esigenze del combattimento, e che quest'arma raggiungerà lo scopo che la tattica le assegna oggidì.

« *A che serve* — dice May, a proposito della guerra del 1866, parlando dell'artiglieria prussiana — *a che serve una artiglieria che tira stupendamente, ma non è mai al posto conveniente?* »

E il colonnello Smith soggiunse « *nel buon momento!* » *Ed in numero sufficiente* — aggiungo io.

E infatti, trovarsi nel momento opportuno, al posto voluto ed in buon numero sono le tre condizioni per le quali un'artiglieria istruita, armata e servita a dovere, potrà raggiungere lo scopo che la tattica le assegna.

Evidentemente, soddisfare a queste tre condizioni non dipende soltanto dalla buona volontà dell'artiglieria; dipende in parte dal modo con cui essa verrà adoperata, il qual modo varierà secondo le idee che dominano la mente di chi comanda; avvertendo che sulla possibilità di eseguire esattamente, rispetto al tempo, gli ordini di un capo supremo hanno ancora molta influenza — per l'artiglieria più che per le altre armi — tutti gli altri sottocapi. Perchè l'artiglieria non è l'arbitra dei suoi destini. Affinchè essa dia tutto quello che può dare, bisogna che tutto cospiri a far sì che essa sia adoperata come deve essere.

Occorre quindi che le idee di massima relative al suo impiego nella battaglia (quel tanto di generico, vorrei dire di fondamentale, che vi è nella tattica, nel modo di combattere, che potè variare da epoca a epoca, e varia infatti per importanti cambiamenti tecnici ed organici, ed oggidì è diverso da quello che era quarant'anni addietro) tutto ciò occorre che sia conosciuto ed egualmente inteso da tutti. Occorre, in una parola, uniformità di vedute, perchè è questa la condizione *sine qua non* di quella disciplina delle intelligenze, di cui si è tanto parlato dopo il nostro recente disastro militare.

Le disillusioni che esso produsse dovrebbero averci illuminati in proposito. Certo il caso di Abba Garima, colle imprudenze dei due generali comandanti a destra e a sinistra, non riproduce la questione che ora mi occupa; esso dimostra però in genere i pericoli delle iniziative non felici. E se invece di considerare il modo di adoperare un elemento dell'ordine di battaglia, una delle ali, consideriamo il modo di adoperare le varie armi, cioè di far succedere l'impiego dei diversi mezzi d'azione, è probabile che le conseguenze di simili iniziative, se non saranno le stesse, saranno ugualmente disastrose.

Vediamo un momento come si inizierà una battaglia, stando ai più accreditati scrittori di cose militari, e come del resto appare dalle norme di carattere quasi regolamentare che sono stabilite presso alcuni eserciti.

È avvertito l'incontro col nemico; la sua presenza è segnalata; ma dove esso sia, come disposto e con quali forze, si ignora; sono altrettante incognite intorno alle quali il terreno può dare talvolta qualche indizio, e qualche cosa si può presumere da quel che si conosce della situazione generale, ma sono indizi vaghi, presunzioni incerte, e nulla più. Di qua, di là il rumore di qualche fucilata, lo sparo di qualche cannone; laggiù, su quel tratto di strada, un nembo di polvere, e l'eco di quel rombo speciale prodotto da una colonna di carri che rapidamente si muove; da questa parte il terreno che si solleva leggermente e si rompe in una serie di poggi, di alture, presenta l'aspetto di una linea difensiva, e intanto avvisi che giungono da una parte e dall'altra, ma locali, sconnessi, talvolta contradditorî: una situazione che con l'uso delle polveri senza fumo sarà ancora più buia che non fosse in passato.

I trattatisti della materia indicano che, in queste condizioni, il partito cui maggiormente preme di venire ad una risoluzione — cioè il partito attaccante, o quello che aspira ad essere al più presto e risolutamente tale — deve fare avanzare sollecita l'artiglieria, il cui fuoco è il mezzo più adatto per riconoscere le forze, le disposizioni e quindi, in parte almeno, le intenzioni del nemico.

Ed io credo, infatti, che convenga agire così; e sono persuaso che si cercherà di procedere in tal modo, se anche si dimenticano le dimostrazioni dei professori, perchè ciò corrisponderà quasi sempre al bisogno reale del momento che — specialmente per colui che intende attaccare — è quello di stabilirsi saldamente sul terreno, che sta per diventare il teatro di un sanguinoso cimento, di affermarvi la sua presenza, di tracciarvi quella che i Tedeschi con acconcia, abbenchè poco bellicosa espressione, chiamano l'*imbastitura* dell'ordine di battaglia, e l'artiglieria, perchè combatte da

ferma, e con il rumor degli spari attira naturalmente le altre truppe verso la località dove essa si trova, è eminentemente atta a quest'ufficio.

È del resto una cosa non nuova, che la battaglia incominci coll'azione dell'artiglieria. Il cannone ebbe sempre gittate superiori al fucile, ed è naturale che potendo arrivare al bersaglio prima che vi potesse arrivare il fucile, fosse il primo ad aprire il fuoco. Se è ancora opportuno ritornare sull'argomento ed insistere, gli è perchè vi sono coloro i quali credono che la necessità di agire in tal modo sia andata decrescendo a misura che il fucile aumentava le sue gittate fino a raggiungere quelle che nei periodi tecnici precedenti erano concesse soltanto al cannone, mentre la verità è questa, che la necessità di agire in tal modo cresceva per un tal fatto, anzichè andar diminuendo.

I Tedeschi lo hanno meravigliosamente compreso dopo la guerra del 1866, e ne diedero prova nel 1870, applicando con maggior metodo e con maggiore sviluppo l'idea.

Esaminando le battaglie combattute nella prima parte della guerra franco-germanica, quella che si concluse a Sédan — la parte più interessante ed istruttiva certo, perchè le truppe tedesche vi ebbero di fronte truppe regolari francesi — vi si nota costantemente seguita la tattica che si riassume in queste poche parole:

Avvertendo l'incontro del nemico, i Tedeschi — consci della superiorità tecnica e numerica della loro artiglieria — si preoccupano, prima di ogni altra cosa, di portare in linea un gran numero di batterie, il maggiore che sia possibile attrarre sul campo di battaglia; ottenuto questo intento, riusciti a mettere in azione una poderosa quantità d'artiglieria, noi vediamo i capi delle truppe tedesche dare con tutta calma le loro disposizioni, attendere con tutta tranquillità l'arrivo delle truppe destinate a rinforzare l'ordine di battaglia, quasi chè la presenza dei numerosi cannoni, che tuonano efficacemente, dia loro la convinzione di avere stabilito un caposaldo sicuro, qualche cosa di incrollabile, che li affida di ogni risultato ulteriore, che deve renderli invincibili.

Ed il fatto conferma questa fiducia.

Tale e non altra sembra essere stata l'influenza dei 72 cannoni che, appena un'ora dopo incominciata la battaglia, già si trovavano in linea dalla parte tedesca a Wissemburg; tale e non altra quella dei 108 che a Wörth alle 9 e $^1/_2$ del mattino proteggevano lo spiegamento di tutto il V corpo prussiano; e quella dei 120 che a Vionville il 16 agosto permettevano al generale Alvensleben di sostenere *con ferrea costanza* il cimento fino all'arrivo del X corpo; dei 114 che il generale Manteuffel, il secondo giorno della battaglia di Noisseville, facea disporre in linea contro le alture di Flanville e di Servigny; delle 8 batterie divisionali del IV corpo che a Beaumont entravano in linea pochi minuti dopo incontrato il nemico oltre le foreste di Belval e del Petit-Dieulet; e finalmente quella delle masse d'artiglieria, il cui fuoco iniziò le grandiose battaglie di Gravelotte e di Sédan.

Credo fermamente che questa tattica sia quella che converrà seguire nelle future battaglie, forse applicandola con più rigore ancora e con maggiore estensione; penso che, per condursi in tal modo, vi sia un incentivo anche più valido del naturale desiderio di imitare un procedimento che ha dato buoni risultati. E questo incentivo mi par di trovarlo nell'aumentata potenza del fuoco in generale, e più ancora nell'idea esagerata che generalmente si ha di questo aumento, la quale farà sentire anche più, specialmente sulla linea avanzata verso il nemico, il bisogno di portare avanti quel potente mezzo d'azione che è l'artiglieria.

Ma a questo bisogno non si potrà soddisfare, se esso non è stato sentito precedentemente e non ha portato molto avanti l'artiglieria nella formazione delle colonne di marcia, e ancora, se non è sentito in tutta la profondità del terreno d'azione, perchè tutti si adoprino a permettere ed agevolare l'avanzata dell'artiglieria. Anelare al cimento, essere ansiosi di portarsi al fuoco, impazienti di affrontare il nemico sarà, lo comprendo, il sentimento di tutti, ma è un sentimento che deve essere moderato dalla ragione, la quale potrà riuscire soltanto se tutti sono convinti che in questi momenti è all'artiglieria che bisogna aprire il passaggio.

Se una tal convinzione esiste presso entrambi i partiti si impegnerà per così dire una gara nella quale è probabile che uno di essi si conquisterà la supremazia. Quello che riuscirà a portare più presto in azione una maggior quantità d'artiglieria avrà messo dalla sua parte qualche maggior probabilità di riuscita.

Non tutte, lo comprendo benissimo, per la semplice ragione che non esistono *ricette* per la vittoria. E poi, l'artiglieria non è certo tutto, e nel modo istesso con cui la inferiorità numerica e tecnica di essa e gli errori commessi nel suo impiego possono — difficilmente, ma possono — venir compensati con altre circostanze, con altre superiorità, così la superiorità dell'artiglieria non saprebbe compensare ogni altro errore che si avesse a commettere sul campo di battaglia.

Oso però asserire che si troverà fin da principio gravemente compromesso quel partito, per il quale questa tattica sarà una novità ignorata: agli effetti del danno, si aggiungeranno per lui quelli della sorpresa.

Così avvenne precisamente dalla parte francese nel 1870. Tutti gli scrittori hanno parlato della specie di sbalordimento che produsse nelle linee francesi il fuoco irruente e poderoso dell'artiglieria tedesca, e come sconcertasse le loro disposizioni, scombinasse i loro disegni, impedisse la continuità degli sforzi, spezzasse i collegamenti, turbasse i preparativi — mentre a quel turbine di fuoco mal potevano contrastare le batterie francesi che, giungendo in ritardo ed a spizzico, *anzichè robusta ossatura dell'ordine di battaglia* — dice la relazione tedesca della guerra — *apparivano qua e là come deboli puntelli.*

Ho io adoperate molte parole per dimostrare una cosa di cui nessuno ormai dubita, una convenienza di cui tutti sono persuasi oggidì?

Vorrei in verità che ciò fosse realmente per noi. Ma temo che ciò non sia. Noi abbiamo ancora quelli, i quali credono in buona fede che le battaglie possano esser vinte senza

l'artiglieria; abbiamo quelli che ne ritengono il concorso utile sempre, ma indispensabile solo in certi casi, e non mancano quelli che la stimano in molti altri dannosa, un imbarazzo, un inciampo, più che un potente mezzo d'azione. E quanti sono quelli che ammettono che il suo effetto è irresistibile se adoperata a dovere? L'apprezzamento, in una parola, che si fa della sua utilità e della sua importanza, presenta ancora una gradazione assai estesa.

Ora, è vero bensì che vi sono dei casi in cui l'utilità e la importanza dell'artiglieria possono essere diverse e minori; ma quelli sono casi affatto eccezionali e, per la guerra vera, per la guerra fra i grandi eserciti delle nazioni moderne e nei terreni dei paesi civilizzati, non vi sono, non vi possono essere, due misure nell'apprezzare questa utilità e questa importanza, come non vi sono due modi per trarne partito.

Ho considerato più specialmente e con qualche diffusione il principio della battaglia, perchè — a mio modo di vedere — è quello il momento nel quale è maggiore la necessità che arrivi prontamente in linea una numerosa artiglieria; *principiis obsta*, ed è pure il momento in cui le difficoltà che si presentano non possono essere superate senza che tutti siano convinti di quella necessità.

Più tardi, troviamo altri momenti nei quali è necessario il concorso di una numerosa artiglieria. L'attacco — anche senza apprezzare esageratamente le gittate del fucile moderno — è diventato assai più laborioso e più lungo di quel che fosse allorquando la fucileria incominciava il suo fuoco a 200 *m*. Perchè la fanteria non vi si logori materialmente e moralmente e non vi consumi (prima del momento veramente opportuno) le sue cartucce, l'attacco ha bisogno di essere preparato e coadiuvato dal fuoco dell'artiglieria.

Su ciò tutti sono d'accordo; ma forse l'accordo non è così completo circa la misura, l'intensità, se così posso esprimermi, di questo bisogno. Ed io vorrei insistere su questo punto, perchè credo fermamente che, se un tal bisogno non era assoluto ai tempi dell'armamento liscio, esso andò crescendo con la potenza delle armi portatili — soprattutto con

la rapidità del loro tiro — ed è presentemente grandissimo, perchè la radenza delle armi di piccolo calibro è tale che il fuoco di fucileria fino ai sei o settecento metri ha un effetto veramente distruttore.

Sotto questo aspetto il difensore è, come sempre, in molto migliori condizioni, materialmente parlando; ma sarebbe errore il credere che la difesa di una posizione non abbia essa pure bisogno di essere coadiuvata dall'artiglieria. Ciò è forse ammissibile quando si tratta di una difesa che si rassegna ad essere interamente passiva, quando cioè lo scopo del difensore è solamente quello di conservare la località occupata. Ma questa condizione, che non deve certo escludersi come episodio di un combattimento, non può essere la norma generale per la condotta di una battaglia. Troppo si sa qual sorte aspetta la difesa esclusivamente passiva!

Si ha quindi diritto di ritenere che nel periodo dell'attacco si dovranno, da entrambe le parti, vedere in azione considerevoli masse d'artiglieria. Ed è precisamente il loro impiego che formerà oggetto di un' ultima considerazione.

Supposto che sia determinato lo scopo per il quale si ritiene necessaria l'azione di una massa d'artiglieria, e per conseguenza la località ove essa deve formarsi, se cioè più a destra, più a sinistra, o verso il centro dell'ordine di battaglia — determinazioni che sono ufficio del comandante delle truppe, e che il comandante dell'artiglieria prende da sè, soltanto nel caso in cui non riceva ordini da chi comanda, ispirandosi agli intendimenti di lui, che devono essergli noti — supposta cioè risoita la parte essenzialmente tattica del problema, l'impiego delle masse d'artiglieria comprende ancora: la scelta della posizione precisa ove deve collocarsi l'artiglieria; il modo di occuparla con i diversi gruppi (per lo più brigate) e con le singole batterie che compongono i gruppi, e sono l'ultimo elemento della massa; la condotta del fuoco, ossia la determinazione della distanza, la ripartizione e l'esecuzione del fuoco; il rifornimento delle munizioni.

Enumero i diversi punti che costituiscono l'impiego delle masse d'artiglieria. non perchè sia il caso di studiar qui

problemi che a questo si riferiscono, ma per far vedere che i problemi da risolversi sono gli stessi che si incontrano nell'impiego della batteria, colla differenza però che qui si presentano in condizioni molto più complicate. E mentre per la batteria tutto vien risolto e definito nei più minuti particolari dai regolamenti d'istruzione — e per la brigata di batterie si hanno ancora norme più generiche, ma sufficienti, per sapere come regolarsi nei diversi casi — quando invece si tratta di un'intera massa d'artiglieria, non si ha più nulla di stabilito e la condotta rimane affidata al senno, all'esperienza, di chi ha il difficile incarico di comandare tutta l'artiglieria costituente la massa e di coordinare l'azione in modo da raggiungere l'obbiettivo che si propone l'impiego dell'artiglieria.

Su ciò è opportuno insistere, perchè ne risulta la necessità di studiare preventivamente e con la massima assiduità i problemi che presenta quest'impiego, per trovarne le soluzioni pratiche più convenienti e per dar modo, a coloro che dovranno adoperare queste masse d'artiglieria di addestrarsi, di abituarsi al maneggio delle medesime.

Sarebbe errore il credere che ciò non sia estremamente importante; si deve anzi esser certi che per quanto si faccia in questo senso non si farà mai abbastanza. Il rapido e simultaneo spiegamento di grandi masse d'artiglieria; la sollecita ricognizione e la pronta occupazione delle posizioni; il funzionamento dei rifornimenti di munizioni, incontrano difficoltà che variano anche secondo le circostanze di terreno e di tempo, ma crescono sempre con l'entità della massa e la rapidità del fuoco. La pratica di ripetute esercitazioni fatte in condizioni, per quanto possibile analoghe a quelle di guerra, può grandemente agevolare il còmpito di chi è chiamato a dirigere queste operazioni sul campo di battaglia.

Questo, da parecchi anni si fa — come ho già detto — presso altre nazioni, in proporzioni assai grandiose, e tuttavia la insufficienza di abitudine, la mancanza di pratica nei capi superiori dell'artiglieria formano ancora argomento di preoccupazione in Francia, ed in Germania diedero luogo recentemente alle osservazioni personali dell'Imperatore. Che

il campo sia vasto ed incerto, e seminato di difficoltà, è dimostrato dal fatto che spesso i medesimi problemi trovarono soluzioni differenti, talvolta anche opposte, presso le diverse artiglierie, e spesso soluzioni che vanno modificandosi con il moltiplicar delle prove, perchè l'esperienza continuata e rinnovata ogni anno accresce il tesoro delle nozioni acquisite, diminuisce le incertezze e permette di arrivare a soluzioni più razionali e sicure.

Non vedo, disgraziatamente, che altrettanto si faccia in Italia. Le grandi manovre ordinarie non rappresentano affatto la scuola che sarebbe necessaria per l'artiglieria, in primo luogo perchè non potendovisi eseguire il fuoco a proietto, non dànno possibilità di studiare i problemi che presenta il tiro delle masse d'artiglieria; e poi perchè, stante la limitata quantità di truppe che vi partecipano, non offrono nemmeno occasione a quei poderosi concentramenti d'artiglieria, di cui già si ebbero esempi nell'ultima guerra, e che, secondo i profeti più autorevoli, assumeranno nelle future battaglie proporzioni ancora molto più grandiose.

Presso di noi fu istituita, parecchi anni or sono, una *scuola centrale di tiro*, alla quale si sarebbe potuto assegnare lo scopo anzidetto, ma che in realtà ebbe soltanto quello di rendere uniforme fra gli ufficiali dell'arma l'applicazione delle regole di tiro e della condotta del fuoco stabilite dai regolamenti, e di sperimentare le proposte di modificazione a quei regolamenti, formulandone all'occorrenza la precisa attuazione.

Sono certamente cose utili anche queste, ma non vedo che fosse proprio necessaria una scuola per ottenere un risultato che l'opera dei generali comandanti e ispettori dell'artiglieria doveva essere più che sufficiente a produrre.

Ad ogni modo questo modesto còmpito non dovrebbe escludere che venisse assegnato alla scuola centrale di tiro l'incarico ben più importante di dare alle esercitazioni di tiro e d'impiego dell'artiglieria da campagna, quella estensione che certo non si potrebbe raggiungere nelle scuole annuali dei reggimenti isolati, e di creare quelle condizioni che le grandi manovre non sono atte a procacciare.

L'impiego tattico dei gruppi di batterie e successivamente di masse crescenti d'artiglieria, in unione a riparti adeguati delle altre armi, darebbe modo di studiare e risolvere i problemi che ho dianzi segnalati, intorno ai quali non bastano, o devono per lo meno essere confermate, le indicazioni che si sono dedotte da quanto venne fatto in proposito presso altre nazioni; offrirebbe altresì il mezzo sicuro per giungere a quell'addestramento dei capi, la cui necessità non ha, credo, bisogno di essere dimostrata, e accrescerebbe sempre di più in tutte le armi la conoscenza delle condizioni che sono proprie a ciascuna di esse, quella del bisogno che esse hanno l'una dell'altra, e dell'appoggio che si possono vicendevolmente prestare, producendo in una parola, non soltanto l'affiatamento degli individui, ma quello altresì delle cose.

Col nome che essa ha presentemènte, o con un altro, istituita con siffatti intendimenti e posta sotto l'alta direzione del capo di stato maggiore, la scuola centrale di tiro diverrebbe l'areopago ove si deciderebbero, colla scorta sicura delle pratiche applicazioni, le questioni della tattica combinata, dando a questa un indirizzo unico e ben spiccato, e producendo poco per volta in tutti gli ufficiali, senza distinzione di grado o di arma, quella uniformità di vedute che, fra le altre grandissime utilità, avrà certamente quella di far sì che nelle future battaglie l'artiglieria possa arrivar sempre in tempo ed in buon numero, sul luogo opportuno.

Se tali sono — come fermamente credo — le condizioni per cui quest'arma raggiunge lo scopo che la tattica le assegna oggidì, potremo allora esser sicuri che l'artiglieria italiana, migliorata nell'assetto organico, progredita nelle condizioni tecniche, potrà — come già avvenne in passato — fare *dovunque e sempre* il proprio dovere.

Torino, gennaio 1897.

U. Allason
tenente colonnello d'artiglieria.

NOTA SUI PRINCIPÎ DELL'ARTE DIFENSIVA

La lettura del caratteristico articolo: *Pensieri sulla fortificazione, sulla guerra d'assedio e relativa tattica del fuoco*, comparso nelle *Streffleurs Österreichische militärische Zeitschrift* del dicembre 1896, destò in noi vivo il ricordo di un breve ma notevolissimo studio di robusta penna italiana, che vide la luce ben oltre mezzo secolo indietro nelle pagine dell'*Antologia militare napoletana* (1). L'affinità dei pensieri contenuti nei due lavori, scritti a così grande distanza sullo stesso tema: « le condizioni dell'arte difensiva: » sembrò a noi un eloquente riprova che tali condizioni non sono ora migliori o, più obbiettivamente, non sono differenti da quelle che erano oltre 50 anni fa, e che, in mezzo a tanta diversità di forme fortificatorie, di materiali, d'armamenti, di ordinamenti interni ed esterni delle opere di difesa, permane sempre nell'ingegneria militare quella mancanza di saldi concetti direttivi che impedisce adesso, come allora, la creazione di sistemi di fortificazione atti a tenere fronte alle offese, in modo che quest'arte « la quale vuolsi chiamare creatrice, deve essere tenuta per non sufficiente e mentre vuole usurparsi gli onori della scienza e la gratitudine degli uomini di guerra e degli uomini di Stato, degna è che, siccome empirica, rimanga nel discredito » (2).

Effetti permanenti non possono essere prodotti che da cause permanenti, ed è però prezzo dell'opera tentare di risalire a tali cause, le quali, una volta riconosciute, rende-

(1) *Sull'arte difensiva e di lei scarso progresso in Europa*, di Francesco Sponzilli, *Antologia militare*, anno 5°, 1840. — Napoli, Reale tipografia della guerra.

(2) Studio sopracitato.

rebbero forse meno difficile rinvenire quei concetti direttivi dell'arte fortificatoria che valgano a sottrarre dalle odierne incertezze, per non dire dall'odierna anarchia, le manifestazioni pratiche di quest'arte.

Dopo la lettura dell' interessante studio dello scrittore austriaco viene fatto anzitutto di domandarsi: che ne è divenuto oggidì della relazione necessaria che deve esistere tra la fortificazione e l'arte della guerra? ovvero: le manifestazioni odierne dell'arte difensiva rispecchiano, come dovrebbero, tale relazione?

La risposta al quesito si può avere riassumendo i concetti sviluppati nel predetto studio.

Nella strategia e nella tattica due principî si contendono il primato: *lo sviluppo e la concentrazione della forza.* È ufficio sublime dell'arte applicare questi due principî a tempo opportuno, e fonderli insieme armonicamente. Nell'arte difensiva esistono pure due tendenze analoghe a contrasto: *la fortificazione lineare e quella per punti:* il disseminamento e la concentrazione degli elementi di resistenza.

Primitiva manifestazione dell'arte fortificatoria fu la linea: il fosso, il ramparo, il muro provvisto soltanto di azione frontale. Il fiancheggiamento della linea con punti speciali fortificati (torri) non era che un accessorio. Resa inutile, per l'invenzione delle artiglierie, la difesa dei muri con torri e cortine, sorse, nella mente degli italiani, l'idea del sistema di bastioni, dove si afferma più pronunziata l'esistenza di punti speciali fortificati, la combinazione dei fuochi frontali e dei fuochi fiancheggianti (1). Questo sistema pre-

(1) Effettivamente il concetto del fiancheggiamento, quale fu prodotto nel sistema bastionato, non apparve, per la prima volta, nel secolo XVI, ma rimonta all'antichità. Basta infatti leggere Vitruvio e Vegezio per essere convinti di ciò che appartiene alla difesa laterale o di fianco, e poi consultare le carte di Filone di Bisanzio, architetto che fiorì tre secoli prima dell'èra volgare, affine di persuadersi dell'analogia delle *turres quinquangulae* di costui coi moderni bastioni.

Per maggiori particolari si consulti la *Dissertazione seconda* sull'origine della fortificazione moderna del cavalier LUIGI MARINI (*Architettura mi-*

sentò fasi diverse secondo la prevalenza dell'uno o dell'altro genere di fuochi, ossia secondo lo sviluppo soverchiante delle cortine o dei bastioni.

Nell'evoluzione verso il concetto della concentrazione delle difese in punti, i bastioni vennero di mano in mano a costituire le parti più importanti del sistema, a carico delle cortine. Sotto questo riguardo l'odierno *forte di cintura* può considerarsi come l'ultima metamorfosi del tracciato bastionato, che ha conservato i bastioni omettendo le cortine.

A proposito di questa manifestazione *limite* del principio della concentrazione delle difese, lo scrittore austriaco si domanda se una linea costituita da punti d'appoggio, con ampî intervalli, renderà possibile la voluta energia di resistenza, ed osserva che, se la *linea* non basta, se i *punti* devono completare la linea e devono venire staccati da questa, per esercitare azione, non soltanto fiancheggiante, ma anche di rovescio, e rendere impossibile la perdita della linea in caso di caduta di una parte della medesima, non si deve peraltro arrivare alla soppressione della linea permanentemente fortificata, nè, tampoco, ad assegnare a questa un ufficio affatto secondario, quale sarebbe quello affidato alla cinta di sicurezza del nucleo.

« Una posizione che consti soltanto di posti avanzati non è una posizione. Una fortezza che consti soltanto di opere isolate non è una fortezza. In altri termini, una fortezza permanente deve essere costituita da una linea permanente e da punti permanenti. Ambedue insieme formano il tutto ».

---

litare di FRANCESCO DE MARCHI. — Edizione Romana del 1810, volume I, *Prolegomeni*).

La novità della fortificazione bastionata italiana sta peraltro nell'idea della *linea di difesa*, la quale manca, non soltanto nelle torri pentagone dell'antichità, ma anche nelle forme fortificatorie dell'epoca di transito e nei primi tentativi dell'arte nuova: ad esempio nei torrioni di pianta circolare o poligonale di Giuliano ed Antonio Giamberti da Sangallo (Rocca d'Ostia, 1482 e seconda cinta di Castel S. Angelo in Roma, 1492) e nei *puntoni* di Francesco di Giorgio Martini.

Quantunque (prosegue lo scrittore austriaco) la difesa debba opporre, secondo i moderni criteri, la massima resistenza sulla linea dei forti, il suo successo è sempre dubbio, e la rottura della linea non deve portare con sè la caduta della piazza.

Una serie di punti d'appoggio, anche robusti, non vale nulla se dietro ad essi non si trova una forte linea. Ed invero, mancando questa, l'aggressore potrà dirigere l'attacco finale, o sui forti devastati dalla sua artiglieria, o sugli intervalli afforzati soltanto con opere campali. Nel primo caso la fortificazione permanente ha capitolato; nel secondo rinuncia, in generale, ad una parte decisiva. Importa invece che i punti d'appoggio cessino di essere *ricettacoli di proietti* dell'artiglieria dell'attacco e che gli intervalli possano opporre all'azione ravvicinata dell'aggressore la forza viva della difesa, vale a dire che siano costituiti da una linea robustamente afforzata.

In conclusione, condannando la serie delle resistenze graduali su linee successive, e notando che in una linea, per quanto forte, si apre presto la *breccia* e che perciò bisogna allargarla in una *zona*, lo scrittore austriaco è portato a comprendere la serie dei forti e la linea difensiva retrostante in un tutto; in una *zona di resistenza*, nella quale ostacoli naturali ed artificiali, fuochi frontali e fuochi di fianco, azione di artiglieria e di fucileria costringano l'aggressore ad arrestarsi. L'ufficio strategico e tattico della piazza, la natura del terreno, la forza del presidio, i mezzi finanziari disponibili determineranno i particolari dell'ordinamento difensivo della *zona di resistenza*.

I pensieri precedentemente riassunti racchiudono implicitamente la critica delle odierne fortezze, organizzate secondo il principio unilaterale della *concentrazione della forza* in pochi punti (forti di cintura).

A completare il quadro delle condizioni della fortificazione odierna, occorre altresì far cenno dell'altro concetto unilaterale, che tenta di fare prevalere, come reazione contro il sistema dei pesanti forti di cintura, la scuola così detta dei *novatori*, capitanata dal von Sauer, la quale propugna la for-

tificazione *lineare* che, in conseguenza del perfezionamento delle armi, dovrebbe venire sostituita alle forme di difesa concentrata, come l'ordine sparso e le sottili catene di tiratori sono state sostituite all'ordine denso e profondo di colonna nella guerra di campagna.

La critica di tali sistemi difensivi sta nel fatto che esercitano esclusivamente azione frontale, come lo indica anche il nome di *fronti corazzate,* adottato dai loro propugnatori. Costituiti da una linea sottile, nella quale perciò non sarà difficile all'aggressore di aprire una breccia, non risultano effettivamente coordinati al concetto dell'opportuna e razionale applicazione dei due principî dello sviluppo e della concentrazione della forza, che, come venne dichiarato in precedenza, deve prevalere in tutte le manifestazioni dell'arte della guerra. I singolari raffronti della fortificazione lineare colle formazioni odierne di combattimento, dei quali sono pieni gli scritti dei novatori (1), non fanno che rispecchiare la deficienza del preindicato concetto.

Nessuna delle due forme difensive: *il forte di cintura* (corazzato) e *la fronte corazzata*: che tengono, nel presente periodo dell'arte, divisi in due campi opposti i cultori della fortificazione, rivela pertanto la relazione che deve esistere tra questa e l'arte militare. Non sembrano perciò sulla buona via, nè i propugnatori del primo sistema i quali, esagerando il concetto dei punti fortificati, concentrano le migliori risorse della difesa nei forti di cintura, nè i novatori che pretendono di affidare tutto all'azione frontale esercitata da una linea sottile di torri girevoli o di minuscole batterie corazzate. Analogamente, quando i progressi delle artiglierie (massime il tiro a rimbalzo) ed il metodo ossidionale del Vauban

---

(1) Von SAUER — *Ricerche tattiche sulle nuove forme di fortificazione*, Berlino 1886.

MEYER. — *Attacco e difesa delle fortificazioni corazzate moderne*, Aarau 1893.

MEYER. — *Il campo trincerato di Metz e la fortificazione corazzata moderna*, Parigi — Anversa 1895.

turbarono l'equilibrio tra l'attacco e la difesa a carico di questa, erano fuori di strada i dottrinari della scuola francese i quali pretendevano di ricostituirne il menomato valore, non con sostanziali innovazioni rispondenti a reali bisogni e conformate a concetti ben determinati, ma colle scolastiche e spesso puerili modificazioni al sistema bastionato che nel secolo XVIII rappresentò la vera cristallizzazione dell'arte fortificatoria. In tutte le crisi che questa ha attraversato dalla fine del secolo XVII fino ad oggi, l'ingegnere militare non ha giammai saputo rinvenire i rimedi al male riconducendo le manifestazioni dell'arte ai principî veri ed immanenti della scienza della guerra. Di qui la causa principale del malessere dell'arte difensiva, al quale accennano, ad oltre mezzo secolo di distanza, le pagine dello scrittore italiano ed i *pensieri* dello scrittore austriaco (1).

Dall'affinità delle questioni quest'ultimo è condotto ad esaminare i criteri ai quali deve essere informata la condotta della guerra d'assedio.

La lettura di questa parte del detto lavoro ci richiama alle considerazioni seguenti.

L'unità dei principî tattici per la guerra di campagna e per la guerra d'assedio sembra non possa venire posta in dubbio, come non lo è la relazione che deve esistere tra la fortificazione e l'arte militare.

Per la guerra di campagna è noto il principio che si trova formulato negli scritti dell'arciduca Carlo: « il difensore colla sua artiglieria ha principalmente da combattere la fanteria. L'assalitore deve invece tentare di far tacere colla

« (1) . . . nell'arte di affortificare i siti quasi nessuna creazione ebbe luogo finora, lo che non è a dire se ridondi a sommo torto di tanti valentuomini che a quella volsero gl'ingegni, i quali, soverchiamente innamorati delle vetuste maniere, e di dignità e di originalità spogliandole col rimodernarle a furia di trovatini e piccoli ripieghi, dando colle loro scritture nel minuto, nel ricercato, nel contorto e non mai drizzando l'intelletto alla unità di un tipo generale, segnarono ai di nostri l'epoca del decadimento e non quella del progresso dell'arte ».
SPONZILLI. — *Op. cit.*

sua artiglieria quella del difensore e di preparare punti d'irruzione per la sua fanteria. »

Quali sono le conseguenze che emergono dalla conformazione a tale principio della condotta della guerra d'assedio?

In tutte le epoche storiche, indipendentemente dalla natura dei mezzi d'offesa, l'assedio di una piazza forte comprende due periodi caratteristici: *la preparazione coi mezzi tecnici; l'atto risolutivo*, o *l'assalto* (1). Ora che i mezzi tecnici di preparazione si compendiano quasi esclusivamente nel fuoco d'artiglieria, dopo che questa ha eseguito il lavoro di distruzione a distanza, si tenta l'assalto colla fanteria.

Se peraltro l'aggressore, conformandosi ai principî generali della tattica, spiega la sua attività nell'azione di fuoco, battendo bersagli vivi e morti sulla linea difensiva e dietro di quella, per preparare e rendere possibile l'assalto, sarà bene avvisata la difesa impegnando un duello a fondo coll'artiglieria avversaria ed esaurendo in quello le sue principali risorse?

Il fatto che la caduta di una piazza si ritiene inevitabile dopo che la difesa è rimasta sopraffatta nel duello d'artiglieria deve essere argomento per la difesa di non impegnarsi in una lotta di carattere così decisivo. Ma vi sono altre considerazioni per sconsigliare la difesa da tale condotta.

L'atto risolutivo (l'assalto) è divenuto più difficile pel fatto che la gittata dei cannoni e dei fucili, la loro precisione di tiro ed i loro effetti sono notevolmente aumentati, mentre le gambe degli uomini sono rimaste le stesse, e difficilmente gioverà, nè sarà sempre praticabile, la protezione mediante lavori di trincea o di zappa secondo i metodi del Vauban. Pertanto l'assalitore ha da percorrere attualmente tratti assai maggiori di prima, sotto un fuoco più violento, senza che abbia perfezionato essenzialmente i

(1) Vedi: *L'assedio di Rodi e la meccanica militare. — Considerazioni e raffronti coll'odierna poliorcetica. — Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1896, vol. I.

suoi movimenti e difettando molto più di prima di mezzi tecnici per una efficace protezione. Al difensore invece, che è immobile, i multiformi progressi della tecnica gioveranno evidentemente assai di più se saprà far valere la sua attività d'annientamento, principalmente nello svolgersi dell'atto risolutivo.

Importa dunque che il difensore, rinunciando alla malintesa tattica del duello d'artiglieria, controbatta le bocche da fuoco dell'aggressore quanto basta per paralizzarne l'attività distruggitrice, e tenda sopratutto all'annientamento dell'avversario al momento dell'assalto. Le stesse bocche da fuoco non potranno adempiere ad entrambi gli uffici che verranno perciò affidati ad artiglierie differentemente disposte.

Ma, poichè per soddisfare al primo còmpito non si richiedono che fuochi frontali, mentre pel secondo s'impiegano anche fuochi fiancheggianti, viene fatto di domandare, a completamento del sopraindicato concetto, se sarebbe opportuno consumare nel combattimento d'artiglieria le bocche da fuoco frontali riservando, per respingere gli assalti, l'azione dei soli pezzi fiancheggianti.

Lo scrittore austriaco risponde al quesito con un pensiero incisivo: « Non si deve dimenticare (egli osserva) che la artiglieria dell'aggressore porta con sè numerosi momenti di superiorità, mentre la fanteria assalitrice ha invece momenti d'inferiorità. Il più debole momento è l'assalto, e contro questa debolezza deve il difensore fare il suo salto di tigre con tutta la forza tattica e d'artiglieria di cui è capace (1). »

(1) Nello stesso ordine d'idee il capitano SANDIER nel suo studio: *Sull'organizzazione, l'attacco e la difesa delle piazze*, pubblicato nella *Revue du Génie* (fascicolo novembre-dicembre 1891), osserva che: « Se la difesa non riesce ad impedire all'avversario di acquistare la preponderanza del fuoco, cesserà dal rispondergli e, quando le colonne d'assalto saranno pervenute a tale distanza che l'artiglieria dell'attacco non possa più oltre proteggerle senza colpirle, le *schiaccerà sotto il fuoco di una fucileria e di una artiglieria intatte.* »

Questo concetto, che collima colla massima dell'arciduca Carlo, viene a conferma dell'unità dei principî tattici della guerra di campagna e di quella d'assedio. Il duello d'artiglieria puro, quale portato degli odierni ordinamenti difensivi, resterebbe con ciò implicitamente condannato, ed il principio ammesso, in altra epoca: « *Si attacca una piazza forte col cannone e si difende col fucile* » tornerebbe in onore modificato, dipendentemente dallo sviluppo e dalla potenza delle odierne artiglierie, nel modo seguente: « *Si attacca una piazza forte col cannone nel periodo della preparazione e si difende col cannone nel periodo risolutivo.* »

Tali sono i concetti direttivi per la guerra d'assedio.

Non facile peraltro si presenta la loro attuazione per parte della difesa, in quanto richiede un ordinamento fortificatorio il quale permetta di conservare intatta, o almeno in stato di operare ancora, nel periodo risolutivo, la maggior parte delle artiglierie, sottraendole all'effetto dei potenti mezzi di distruzione che l'aggressore impiegherà su larga scala nel periodo della preparazione. Qui pertanto dovrebbe eccellere l'arte ingegneresca ideando un sistema d'afforzamento in relazione ai principî generali della scienza militare, come venne precedentemente indicato.

Non è invero difficile intravedere la strada da percorrere per la sua attuazione. Si affaccia alla mente il concetto generico delle « *zone di resistenza* » adombrato dallo scrittore austriaco; concetto che include il principio della difesa interna, già propugnato dal tedesco Rimpler e dallo svedese Virgin, dopo essere stato consegnato alla storia nelle idee originali del Castriotto e del Marchi, e che ora torna a presentarsi fecondo di pratica applicazione mercè le torri corazzate girevoli, le quali, col loro campo di tiro illimitato, permettono di congiungere l'azione interna alla esterna. Ma da ciò alla vera soluzione dell'odierno problema difensivo molta distanza intercede ed a rendersene conto giova ricordare quanto un illustre maestro dell'arte fortificatoria, il generale Brialmont, nella prefazione alla sua ultima opera (1) accenna intorno al

(1) *La défense des côtes et les têtes de pont permanentes.* — Bruxelles, 1896.

pericolo a cui si espone di presentare soluzioni irrealizzabili di un determinato concetto difensivo colui che non rivesta le sue proposizioni sotto forma di disegni e di progetti particolareggiati.

Tuttavia nell'odierno conflitto d'idee nel campo degli studî fortificatorî e della loro applicazione sul terreno non potranno sembrare inutili questi brevi cenni sulla necessità di conformare l'arte difensiva ai principî della scienza militare, mentre varranno almeno ad additare la via da seguire per giungere alla vera soluzione pratica del problema.

E. Rocchi
maggiore del genio.

TIPO DI TENDA PER OSPEDALE DA CAMPO DI MONTAGNA

Il problema che si è cercato di risolvere nella costruzione della tenda, della quale si dà qui appresso una succinta descrizione, è stato quello di ottenere ricoveri da improvvisarsi nelle guerre di montagna con materiali leggeri e facili a someggiarsi al seguito delle truppe, da montarsi speditamente ed in modo semplice, resistenti contro l'azione dei venti che dominano nelle regioni elevate, ed atti infine a procurare, anche per un certo tempo, sufficiente riparo contro le inclemenze della stagione.

Per soddisfare a queste condizioni è sembrata anzitutto necessaria un'armatura che assicurasse la solidità e la rigidità del sistema *senza bisogno di picchetti, nè di venti di corda*, i quali, come bene osservavano i rinomati costruttori Tollet (1) non assicurano mai, massime in montagna, una completa stabilità della costruzione, accadendo spesso che questa venga abbattuta e rovesciata sui malati, pei quali il minor danno in questi casi sarà di restare esposti alle intemperie, nei momenti appunto in cui avrebbero bisogno di esserne meglio difesi.

La suppression des piquets permet l'établissement de l'ambulance sur n'importe quel terrain, depuis le rocher jusqu'au sable, là ou les piquets ne pourraient ni s'enfoncer, ni tenir (2).

Venne per ciò prescelto il ferro per l'armatura, come quello col quale soltanto si poteva ottenere la rigidità del-

(1) *Mémoire sur les ambulances construites d'après le système breveté Tollet.* — Paris, 1885.

(2) Memoria citata.

l'assieme. La leggerezza si cercò di conseguirla usando ferri tubulari, o ferri piatti (*reggetta*), a seconda del loro particolare ufficio nella composizione dell'armatura, e riunendone le varie parti col mezzo di avvitature e chiavardette di bronzo, come anche usarono i ricordati costruttori Tollet nei loro ospedali del tipo da campo.

La stabilità venne conseguita colla forma dell'armatura, costituita di ritti, di saette e di tiranti, che riuniti fra loro formano triangoli indeformabili, e di piccole incavallature pure triangolari.

L'insieme di questa rigida armatura posato sul terreno può essere, sui pezzi che sono a contatto col terreno stesso, caricato con zolle, pietre ed anche col bagaglio degli stessi ammalati, in modo da poter dare alla tenda la resistenza necessaria contro l'azione del vento.

L'uso del ferro presenta inoltre considerevoli vantaggi dal punto di vista della durata, della facilità di disinfezione, del piccolo volume e delle riparazioni che possono farsi dovunque, perchè presso i corpi si troveranno sempre fucine ed operai adatti.

Descrizione.

La tenda, di cui le fig. 1ª (*a*) e 1ª (*b*) dànno due vedute prospettiche tolte da fotografie, consta di un'armatura e dei teli.

L'armatura è formata da tre incavallature di ferro piatto, composte di due puntoni e di una catena rialzata, le quali armature sono sostenute da ritti di tondino di ferro vuoto, rinforzati da saette, pure dello stesso ferro, collegate col piede dei ritti mediante tiranti di ferro. I ritti degli angoli hanno due di tali saette per ciascuno, cioè una nel piano della testata e l'altra nel piano del fianco della tenda. Le incavallature sono riunite fra loro per mezzo di quattro arcarecci e di un colmereccio di tondino di ferro vuoto, i quali tutti si avvitano per testa in corrispondenza della incavallatura centrale e, dopo di aver attraversate le inca-

vallature di testa, vi sono fermati e serrati mediante galletti a madrevite.

I pezzi dell'armatura sono verniciati con vernice a smalto, resistente all'azione dei disinfettanti, e da esperienze fatte è risultato che si presta ugualmente bene a tale scopo tanto il Ripolin, quanto le vernici Paramatti.

I pani delle viti che servono alla giunzione dei varî pezzi sono di bronzo, perchè l'ossidazione non abbia col tempo a rendere difficile l'avvitatura.

I teli sono due, uno esterno l'altro interno. Quello esterno è fatto di tela fulva da tende da soldato. Presenta spaccature alle testate per i passaggi, e spaccature in corrispondenza delle saette estreme per poter sollevare il telo quando occorre. Le varie parti sono unite fra loro con ghiandette ed occhielli, e sono fissate all'armatura mediante legaccioli di spago, che passano in appositi buchi fatti nel telo, guarniti di occhielli di ottone.

Il telo interno è di basino bianco e si limita alle sole pareti per tutta l'altezza dei ritti ai quali è fissato, mentre il telo esterno è fissato alle saette, formando così una intercapedine di sezione triangolare tutto intorno alle pareti della tenda, che ne protegge l'interno dai bruschi cambiamenti della temperatura esterna.

Dimensioni. — L'interno della tenda misura in pianta 3 m per 4 m, ossia una superficie di 12 m^2. L'altezza delle pareti è di 1,70 m, quella sotto le catene di 2,10 m, quella sotto il colmereccio di 2,70 m. La cubatura è di circa 26,5 m^3.

Capacità. — La tenda chiusa può dare comodo ricovero a sei ammalati, di cui quattro disposti normalmente ad un lato lungo e due parallelamente all'altro lato lungo.

In caso di bisogno però, fissando anche il telo interno alle saette, come quello esterno, invece che ai ritti, si può disporvi otto ammalati, e cioè quattro per parte normalmente ai lati lunghi.

Luce, ventilazione, riscaldamento. — La luce è data da due lunette semicircolari intagliate nei timpani delle testate, le quali lunette si chiudono mediante adatte tendine di tela bianca, che vi si fissano con bottoni ed occhielli e che lasciano passare luce sufficiente e diffusa.

La ventilazione, oltre che per queste lunette, è assicurata dalla permeabilità dei tessuti e può anche graduarsi e regolarsi mediante parziale ed opportuna apertura delle spaccature corrispondenti ai passaggi.

Nelle stagioni e nelle ore estremamente calde si potrà sollevare i teli esterni arrotolandoli e fissandoli alla sommità delle pareti, ed assicurare il telo interno alle saette, rialzandolo a guisa di *veranda*, in modo da procurare ai malati il refrigerio di una attiva ventilazione nella parte bassa, pur difendendoli dall'azione diretta del sole e della luce troppo viva.

Per contro nelle stagioni fredde, oltre alla protezione data alle pareti dalla intercapedine, si potrà fare sul tettuccio della tenda una copertura di paglia, adattandovela con legature di spago e con bacchette di legno da trovarsi sul posto. Qualora per qualche malato speciale occorresse mantenere nella tenda una temperatura più elevata di quella che può conseguirsi con tali mezzi, si potrebbe ricorrere al partito di mettere nell'interno della tenda delle marmitte da campagna ripiene di acqua bollente.

Montatura. — Il luogo dove vuolsi piantare la tenda deve essere anzitutto spianato per tutta l'ampiezza di questa, togliendone la cotica erbosa del terreno che è sempre umida. Se il suolo è in pendenza converrà scavare un fossatello abbastanza profondo nella parte a monte per ricevere le acque che scendessero dall'alto in caso di pioggia ed allontanarle dalla tenda.

Ciò predisposto, la montatura si eseguisce da tre uomini in pochi minuti. Si compongono a terra le incavallature di testa e l'intermedia, indi si sollevano, sottoponendovi a sostegno i ritti e le saette.

La fig. 2ª fa vedere in prospettiva l'insieme dell'armatura montata; le fig. 3ª e 4ª indicano i particolari delle unioni dei varî pezzi. Gli arcarecci ed il colmereccio si fissano unendoli fra loro a vite nella parte centrale e stringendoli alle testate con una chiavarda a galletto, dopo di aver fatto trapassare alla parte vitata i fori delle altre membrature dell'armatura, come si vede nella fig. 6ª.

L'armatura si ricuopre prima col telo esterno e dopo si fissa per ultimo quello interno.

Peso e trasporto. — Il peso della sola armatura non raggiunge i 45 *kg*; quello dei teli ed accessori è di circa 25 *kg*, cosicchè in totale non si eccedono i 70 *kg*, ossia il giusto carico di un quadrupede usato per il someggio in montagna.

L'imballaggio si fa riunendo le parti di ferro in fasci e le tele in un sol collo, proteggendo il tutto con guaine di stoffa impermeabile.

I pezzi più lunghi dell'armatura sono di 2,05 *m*; ma attesa la loro leggerezza ed il poco volume, non si crede che possano costituire un serio imbarazzo nel someggio per vie mulattiere discrete, quando si abbia l'avvertenza di disporli non sui fianchi, ma sulla groppa del quadrupede.

Converrebbe fare esperienze a tale proposito, ma ove da ciò risultasse l'opportunità di avere i pezzi più corti, non si avrebbe che da dividerli in due per riunirli od a snodo (fig. 5ª), od a vite come gli arcarecci (fig. 6ª), o ad incastro come fa già l'artiglieria per i suoi scovoli.

I puntoni di ferro piatto potrebbero ripiegarsi a cursore (fig. 7ª) e la catena a perno come nella fig. 8ª. Così nessun pezzo avrebbe lunghezza maggiore di 1 *m*.

È stato costrutto anche un campione di armatura con tali modificazioni e, benchè più complicato, non pare dia luogo ad inconvenienti.

Costo. — Il costo di una tenda completa sarà di circa 300 lire, ossia lire 50 per malato.

Paragonando questo tipo di tenda agli altri finora conosciuti, si avrebbe la lusinga di essere riusciti a conseguire tutto quello che, nei limiti del possibile, può desiderarsi per conciliare le leggerezza con la stabilità e col benessere degl' infermi.

MARZOCCHI, *ten. colonnello del genio.*
DELLA VALLE, *capitano medico.*

PER OSPEDALE

icolari dell'armatura

Fig. 3ª

Fig. 1ª (a)

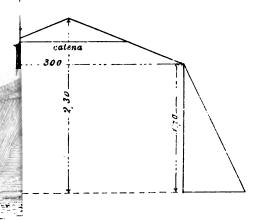
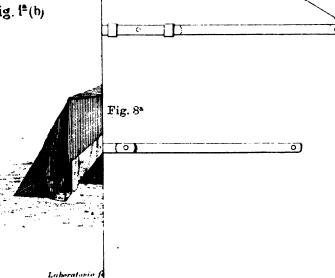



Fig. 7ª

Fig. 8ª

Laboratorio f

IL SISTEMA DIFENSIVO DEL TIROLO

STUDIO

DI

ERMANNO FROBENIUS
tenente colonnello nell'esercito tedesco

Traduzione con note di ROBERTO SEGRE, tenente d'artigl.

(*Continuazione;* v. dispensa precedente, pag. 270)

2. – Le Alpi Dolomitiche.

Le Alpi Dolomitiche, a tutta prima, paiono un ammasso disordinato di montagne rotte da crepacci, di versanti interrotti bruscamente da pareti verticali, di punte altissime protendentisi fra le nubi, di fenditure profonde ricolme di neve; onde all'osservatore, che non le conosca a fondo, difficile riesce capirne la struttura.

Dalle punte dominanti lo sguardo si perde in quell'intricato avviluppo di cime e di guglie, ora succedentisi in catena, ora serrate in masse selvaggie, con pareti rocciose, nude e dirupate sovrastanti direttamente a piane profondamente incassate. Col mutare di stazione o anche solo col mutare della luce, muta interamente il loro aspetto, tanto disordinato ne è il complesso: dove prima appariva una roccia diritta e liscia, ora si scorgono d'improvviso spaccature, e dove si notavano forre, ora sembra di veder la montagna tutta unita.

Qui è difficile, e quasi impossibile, seguire coll'occhio, da qualche cima, lo sviluppo sistematico del sistema di mon-

tagne, come invece si può fare fra i massicci delle altre Alpi: qui non si riesce a notare il gruppo centrale, poi quelli minori, poi le varie catene che si seguono l'una all'altra; si è invece costretti a ricavare una guida dal corso delle acque, risalendole fino all'origine. E quando si giunge alla testata della valle, o si riesce a una stretta e profonda fenditura, o anche a qualche piccola conca, da cui è facile raggiungere la valle opposta: ma ai lati sono sempre dirupi altissimi e impraticabili.

Però, se le montagne sono denudate e brulle, la più parte delle valli verdeggiano invece di folte foreste; ma poichè sono zone alte più di 1000 *m.* e strette fra rocce erte e selvaggie, la popolazione è assai poca, e la coltura, ben diversa da quella tridentina, limitata a miseri campicelli.

Percorrere queste montagne è dunque impresa difficile, e, di norma, occorre avere guide e aiutarsi con funi e con piccozze. E siccome poi sui colli, fino alla fine di maggio e talvolta anche a quella di giugno, la neve ricopre ogni cosa, nascondendo i sentieri e colmando i crepacci, e i ponticelli gettati a traverso delle forre e sui torrenti sono spesso rotti dalla neve, si può ritenere che, salvo poche eccezioni, queste montagne rappresentano un ostacolo, che obbligherà sempre la truppa ad un largo giro. Così dovranno impiegarsi e tempo e fatica in quantità, giacchè i passi, i gioghi, le insellature fra valle e valle sono, generalmente, ancora elevate sei o settecento metri più degli estremi limiti a cui arrivano le carreggiabili, e le carrareccie e i sentieri, che li risalgono, sono bensì percorribili dalla fanteria, ma non si possono, senza alcuna preparazione, far servire anche alle altre armi.

Nocciolo delle Alpi Dolomitiche è il gruppo del Sella, compatto massiccio montano, largo 7 *km* e lungo altrettanto, le cui pareti scoscendono a picco sulle testate delle valli vicine per mille e più metri, e che, colla sua punta più alta, il Pizzo Boè, raggiunge 3152 *m* (v. Carta I, annessa alla dispensa di febbraio). Dal Sella partono le quattro vallate principali del territorio delle Dolomitiche: verso

settentrione la Val d'Abbadia, seguìta dal Gader, che dopo 25 *km* circa di corso, si getta nella Rienz presso Brunecca in Val Pusteria; verso oriente la valle di Livinallongo, in cui scorre il Cordevole, il quale poi voltando verso mezzogiorno forma la Val d' Agordo e sbocca nella Piave fra Belluno e Feltre, a 45 *km*, in linea retta, dall'origine; verso mezzogiorno la valle dell'Avisio, che prima fino a Predazzo prende il nome di Val Fassa, poi, girando verso libeccio, prende successivamente i nomi di Val Fieme, fino a Capriana e di Val Cambra fino al suo sbocco nella Val Lagarina, a Lavisio, quasi 10 *km* a monte di Trento e 65 *km*, in linea retta, dal gruppo del Sella; finalmente verso occidente la Val Gardena, in cui scorre il Grödner, che, dopo 20 *km* di corso, raggiunge a Waidbruck l'Adige.

Il confine segue prima la cresta delle Alpi Carniche, al displuvio fra Drava e Adriatico, avvicinandosi così col gruppo della Pfannspitze fino a 8 *km* dalla Val Pusteria; poi vi si dispone, all'incirca, parallelo fino alla Val di Landro, cioè fino al monte Cristallo. Se il bacino della Piave fosse tutto italiano, il confine dovrebbe ora andare al gruppo Sella, poi scendere verso mezzodì per la Marmolada fino al Cimon della Pala e, più in basso, alla Cima d' Oltro: invece esso va subito alla Croda Marcosa (Sorapiss), e poi direttamente alla Marmolada. In tal maniera sono tagliate fuori dall'Italia le testate del Boite (Val d'Ampezzo) e del Cordevole (Val di Livinallongo); valli di singolare valore per l' Austria, che per esse ha assicurato il passaggio nel bacino della Piave.

In complesso dunque le valli dell'Avisio e del Gader formano come una grande solcatura, che corre parallela al confine, mantenendosene distante, suppergiù, 25 o 30 *km*. Questa solcatura è interrotta in un punto solo, al gruppo del Sella: qui è appunto il tratto più sfavorevole alla difesa austriaca, perchè il confine si spinge sulla Marmolada a meno di 8 *km* da tale avvallamento, perchè seguendo il Cordevole buone strade arrivano fin contro il gruppo del Sella, e perchè la Val Gardena congiunge bre-

vemente questo gruppo colla valle dell'Adige: però, militarmente, questa valle si può dire un vicolo cieco, nè quindi le può essere assegnato un troppo grande valore.

Nel Sella si deve dunque stabilire il nodo della difesa e il punto decisivo per la condotta della guerra, da questa parte; ma, nel tempo stesso, questo gruppo rappresenta anche il punto più debole di tutta la linea, il punto cioè in cui è più importante, per la difesa, rafforzarsi convenientemente con una buona preparazione. Sotto questo duplice aspetto esso va dunque studiato con qualche attenzione: e ciò appunto noi faremo in seguito, quando ricercheremo le condizioni militarmente necessarie per un' avanzata dal territorio italiano tendente, nel modo più facile e più spedito, ai due nodi strategici della linea Adige-Isargo, Bolzano e Franzensfeste.

Il confine politico, dalla Cima d' Oltro al Cimon della Pala, segue lo sperone meridionale del gruppo del Sella, che, quasi sempre più alto di 2600 *m*, sta fra Avisio, Cismone e Cordevole, e così passa sulla Marmolada, la regina delle Alpi Dolomitiche, alta 3360 *m*; ma poi, come si è già notato, scende verso il Cordevole e descrivendo un arco rivolto a nord-ovest si dirige alla Croda Marcosa (3229 *m*) e poi al monte Cristallo (3199 *m*), lasciando però all'Austria la Valbona, primo tratto della valle dell'Anziei. Dal monte Cristallo, il confine procede diritto verso le Alpi Carniche, raggiungendole, dopo 25 *km*, al gruppo della Pfannspitze (2677 *m*); e così, dopo altri 65 *km* di sviluppo, taglia la strada Moggio-Tarvisio e si dirige verso il mare Adriatico, a mezzodì. Cosicchè dalla Cima d'Oltro alla Pfannspitze, in linea retta, il confine misura 68 *km* di sviluppo.

Quasi parallelamente ad esso, dalla parte italiana scorre la Piave, la quale, nei punti più prossimi, ne dista solo 10 o 15 *km*; più indietro si svolge poi la ferrovia Vicenza-Cittadella-Treviso-Conegliano-Udine-Gemona. La linea della Piave misura una novantina di *km* circa fra Tre Ponti e Primolano ed è seguita per un tratto, da Feltre a Belluno, anche da una ferrovia; la strada ordinaria, poi, continua

anche più a monte di Tre Ponti. Questa linea si collega colla ferrovia ora citata con quattro strade, e cioè: la strada Gemona-Lorenzago, lunga circa 60 *km*, che sale pel Canal di Socchieve (Tagliamento) e passa pel colle di Mauria: a 44 *km* da Tre Ponti, la strada Conegliano-Vittorio-Capo di Ponte (strada d'Allemagna), lunga 36 *km* e accompagnata per 14, cioè fino a Vittorio, da una ferrovia; la strada Treviso-Feltre, lunga 50 *km* e accompagnata anche da una ferrovia; infine la strada Cittadella-Bassano-Primolano (25 *km* fra Bassano e Primolano), della quale, sebbene sia un tronco della linea della Valsugana, deve pure tenersi qui conto, perchè Feltre e Primolano, distanti 17 *km* circa, sono riuniti da una buona strada.

a) *L'ala destra dell'attacco.*

Da questa parte l'offensiva italiana può procedere, dalla Piave, per le seguenti strade:

Da S. Stefano di Comelico, 9 *km* circa a monte di Tre Ponti, una buona carreggiabile rimonta la Padola, oltrepassa il confine al colle di Montecroce di Comelico, e per la Val di Sesto va a S. Candido (Innichen) in Pusteria, con lo sviluppo totale di circa 28 *km* (1).

Da Tre Ponti, una seconda strada, migliore della prima, rimonta la Val d'Auronzo (Anziei), poi la Valbona, va al lago di Misurina, pel colle di S. Angelo scende a Carbonino (Schluderbach), poco al di là del confine politico, e per la valle d'Ampezzo a Toblach: essa è, in parte, addossata al confine, anzi per un tratto, prima del lago di Misurina, si svolge in territorio austriaco, ma qui è già progettato un nuovo tronco, tutto in territorio italiano. Poco prima di Misurina, da questa strada una discreta carreg-

(1) Da Padola — dove arriva la strada d'Auronzo — verso il colle di Montecroce di Comelico, le strade sono due; dopo il colle, cioè oltrepassato il confine, non v'è più che una mediocre carrareccia, che in meno di un'ora scende a Moos, e per Sesto arriva a S. Candido.

giabile conduce per l'alta Valbona a Cortina d'Ampezzo con 10 *km*, all'incirca, di sviluppo (1).

Fra queste due prime strade v'è l'intricato ed aspro nodo della Croda dell'Agnello (Zwölfer Kofel) e delle Tre Cime di Lavaredo (Drei Zinnen), cosicchè esse sono collegate soltanto da pochi e difficili sentieri.

Una terza strada, quella d'Allemagna, si stacca dalla Piave a Pieve di Cadore, risale il Boite, girando con un largo arco attorno al monte Antelao, passa per Cortina d'Ampezzo (1224 *m*), gira attorno alle rovine di Ponte Alto (Peutelstein, 1508 *m*), volta bruscamente ad angolo retto verso oriente attorno al monte Cristallo, e pel passo di Rufreddo (1544 *m*) scende a Carbonino sulla Rienz, allacciandosi alla strada della Val d'Auronzo; cosicchè il tratto Cortina-Ponte Alto-Carbonino, che si trova a nord-ovest di monte Cristallo, può esser raggiunto dall'Italia con due strade diverse. In principio, fra queste due strade corre un intervallo d'una trentina di *km*, ma al confine esse non distano che di 12 *km*: fra la Piave e il confine — secondo la strada d'Allemagna — vi sono circa 23 *km*, 7 ve n'hà fra il confine e Cortina, e altri 7 fra Cortina e Ponte Alto.

Dal tratto Cortina-Ponte Alto-Carbonino si può procedere verso il Tirolo con quattro vie diverse:

1° da Carbonino, per la valle d'Ampezzo, fino a Toblach, con 13 *km*, circa, di strada;

2° da Carbonino stessa, risalendo il Seeland, pel passo di Plätzwiese (2000 *m*), discendere la valle di Alt Pragser e giunger così in Pusteria un po' più in basso di Niederdorf, con poco più di 20 *km* di carreggiabile abbastanza difficile;

3° da Ponte Alto, risalendo l'Acqua di Campocroce, per l'insellatura di Fodara Vedla (1991 *m*), passare nella

---

(1) Meglio che carreggiabile, questa strada è una carrareccia, abbastanza buona fino al passo delle Tre Croci, ma poi, verso Cortina, assai ripida e mal tenuta.

valle del Rau e quindi in quella del Gader, con 40 *km* (1) di cammino, fino a S. Vigil: strada percorribile solo dalla fanteria;

4° infine da Cortina, pel passo di Falzàrego (2117 *m*) e poi pel colle dei Tre Sassi (2199 *m*), attraverso l'Alpe di Valparola, scendere in Val d'Abbadia a Armentarola (S. Cassian, 1542 *m*), con 35 *km* di carreggiabile (2).

Da Cortina vi è ancora una comunicazione colla valle del Cordevole, ma di essa si dirà in seguito.

Queste quattro strade formano due fasci distinti, separati dall'impraticabile massiccio dolomitico della Croda Rossa. Le due ultime strade sboccano nella valle del Gader, sicchè sarà più opportuno trattarne quando si considererà questa valle; le prime due, invece, fanno piuttosto sistema colla strada del colle di Montecroce di Comelico, e sboccano direttamente in Pusteria, cioè subito sulla importantissima strada ferrata Franzensfeste-Villaco, che, in questo tratto, corre proprio a ridosso della cresta di confine, e che potrebbe assai facilmente venir distrutta da un'ardita punta nemica (3). È dunque naturale che pel sistema di difesa del Tirolo orientale si sia, prima di tutto, fermata l'attenzione su questo tratto.

La valle di Sesto è sbarrata in due punti: a Moos e a Sesto; la strada d'Allemagna lo è pure da due opere situate presso Landro, e presso Plätzwiese ve n'è un'altra. Sono tutte batterie casamattate con muraglia frontale di pietra da taglio, con cannoniere corazzate e anche con qualche cupola e qualche osservatorio corazzato: cioè sono

(1) Sono, suppergiù, sei ore di cammino; sembra dunque che la distanza fra Ponte Alto e S. Vigil possa ritenersi soltanto di una trentina di *km*.

(2) Da Cortina al passo di Falzàrego la strada è ottima, ma dopo, verso l'Alpe di Valparola, non v'è che una mulattiera, la quale però vicino a Armentarola si trasforma in carrareccia. Da Cortina a Armentarola sono 5 ore di strada, vale a dire qualcosa più di una ventina di *km*.

(3) Non va però dimenticato che questa strada ferrata è in buone condizioni di tracciato, specie in questo tratto a cavallo dell'insellatura di Toblach, dove è più esposta a offese nemiche.

opere del tipo indicato dal Leithner per gli sbarramenti montani (1).

Così, poichè le fortificazioni sono disposte in località assai vantaggiose alla difesa, poichè la vicina Pusteria permette facili spostamenti di truppa in un senso e nell'altro, e poichè si è pensato con cura a buoni collegamenti laterali, si può ritenere che è stato fatto tutto il possibile per facilitare la difesa di questo punto debole. Soltanto è lecito dubitare se la sua importanza per la difesa della fronte orientale del Tirolo sia tanto grande che per prima cosa, ed anzi soltanto ad esso si debba pensare.

È evidente che per la difesa del Tirolo, la strada della Val d'Adige ha maggior importanza di quella della Pusteria; se poi l'aggressore volesse spingere l'offensiva attraverso il Tirolo settentrionale, dopo raggiunto la Pusteria, gli si parerebbero dinnanzi gli Alti Tauri, che non si possono cer-

(1) Lo sbarramento della Valle di Sesto è costituito da due opere disposte, l'una sulle pendici della Helmspitze, alla Bergwiese, e l'altra sul versante occidentale del Fischleinthal, nel S. Veitwald, dirimpetto e una ventina di metri più in alto dei bagni di Moos (v. Carta III).

L'opera della Bergwiese è una piccola batteria, forse corazzata (di 3 pezzi?) rivolta verso i bagni di Moos, in modo da aver azione sia verso il Fischleinthal, sia verso la strada proveniente da Val Comelico. La batteria del S. Veitwald sembra pure essa armata con tre pezzi in casamatta (corazzata?), sebbene dalla strada di Montecroce non si vedano distintamente che due cannoniere sole, e verso il Fischleinthal non deve avere che feritoie: tre (?) torrette corazzate (da 57?) ne compiono l'armamento.

A Landro non v'è che un'opera, composta però di due parti a un dislivello, l'una dall'altra, di una decina di metri. La parte inferiore, la quale pare non sia altro che una caserma difensiva, è munita di feritoie ed è disposta un duecento metri a settentrione dell'Hôtel Landro, a oriente della strada d'Allemagna e un 15 m più in alto del piano stradale: essa è provvista di fosso di gola e collegata alla postale Cortina-Toblach con una comoda strada a zig-zag. La parte superiore è una batteria corazzata di 3 o 4 pezzi rivolti verso mezzodì: essa è inoltre munita di tre (?) torrette (da 57?) ed ha, sul dinanzi, un esteso spalto.

Infine alla Plätzwiese vi è un fortino, situato a oriente della strada Carbonino-Alt Pragserthal, il quale batte la strada proveniente dalla Val d'Auronzo, per Misurina e il vallone di Popena bassa.

tamente oltrepassare, ma si devono girare o da occidente o da oriente. Limitandosi a considerare il primo caso, che solo interessa la difesa del Tirolo, si deve tener conto delle fortificazioni di Franzensfeste; e si deve poi riflettere se non sarebbe miglior partito per l'attaccante procurare di raggiungere lo stesso obbiettivo seguendo una via meno pericolosa di questa, la quale vuol sforzare il passaggio all'estrema destra della fronte, cioè in un punto assai lontano dalla base strategica e fortemente minacciato dalla posizione austriaca Tarvisio-Trieste.

b) *L'ala sinistra dell'attacco.*

Da Fonzaso, a metà strada fra Primolano e Feltre, parte una strada che, risalendo la Val Primiero, passa il confine alla confluenza del Vanoi nel Cismone, cioè a 14 *km* da Fonzaso; dopo 10 *km* tocca Fiera di Primiero (717 *m*), e con altri 17 *km* di sviluppo arriva al passo di Rolle (1984 *m*). Di qui svolta verso occidente, con 6 *km* scende a Paneveggio (1541 *m*) in Val Travignolo, e seguendo la valle, lunga 11 *km*, arriva con altri 12 *km* a Predazzo (1018 *m*) in Val di Fieme. Da Paneveggio, poi, un altro tronco di discreta carreggiabile sale per l'Alpe di Lusia e arriva a Moena (1199 *m*) in Val Fassa.

La valle del Vanoi, che è seguita per un po' da una carrareccia, e pel restante da comode mulattiere, è unita alla Val di Primiero, a mezzogiorno del passo di Rolle, da due mulattiere, e all'Avisio da pochi e difficilissimi sentieri e da una sola carrareccia, la quale, alla Forcella di Sadole, passa la catena assai erta che forma il versante meridionale delle valli Tremignolo e di Fieme e sbocca presso Predazzo (1).

---

(1) Nella Carta I (dispensa di febbraio), la **Forcella di Sadole** venne, per errore litografico, segnata come fosse un'opera di fortificazione.

Poco a oriente di Feltre, presso il Cordevole, una seconda strada rimonta la Val d'Agordo, passa a Cencenighe e arriva a Caprile (1023 *m*), distante 60 *km* in linea retta da Feltre. Del tronco a monte di Cencenighe ci occuperemo più tardi, ora notiamo che da questa località una carreggiabile rimonta il Biois e dopo 9 *km* giunge a Forno di Canale; di qui, per Falcade (1300 *m*), una carrareccia seguita a risalire la valle, oltrepassa il confine, arriva dopo 10 *km* al passo di S. Pellegrino (1910 *m*), scende nella valle dello stesso nome, ridiviene carreggiabile e con 13 *km* di percorso tocca l'Avisio a Moena.

Quali comunicazioni trasversali fra la strada del passo di Rolle e questa del passo di S. Pellegrino vi sono due carrareccie: una si stacca dalla prima strada a metà cammino fra il passo e Paneveggio, e l'altra congiunge Agordo con Fiera di Primiero. Il gruppo dolomitico di Cimon della Pala e di Cima d'Oltro è tanto impervio da impedire ogni altro passaggio.

Di queste due linee d'avanzata, quella del passo di Rolle, sebbene sia tutta in territorio austriaco e sebbene il suo sbocco sull'Avisio disti 57 *km* dal confine, è senza dubbio, per la sua ottima disposizione, la più vantaggiosa per l'aggressore; e quando questi avesse, con un'invasione contemporanea su un altro punto, occupato anche la valle di Fieme, cosicchè non fossero più da temersi minaccie sul fianco, essa acquisterebbe un grandissimo valore.

Anzi, si può dire che tale manovra sia la sola possibile, se l'attaccante si vuole procurare uno sbocco da questa parte. Infatti la strada è sbarrata, ad occidente di Paneveggio, da un'opera disposta sul Dossaccio, altura inattaccabile sul fianco destro e sulla fronte, perchè da questi lati dirupa erta sulla strada che le gira intorno da mezzogiorno, e molto difficilmente avviluppabile dalla sinistra: oltre quest'opera, sembra poi che se ne costruirà ancora un'altra, più piccola, presso la strada, in una felicissima posizione.

Da questo sbarramento si batte tutta la strada del Cismone dal passo di Rolle a Paneveggio, si batte anche la carreg-

giabile Paneveggio-Moena, e si ha pure azione sulla trasversale che va al passo di S. Pellegrino (1).

La seconda linea d'avanzata, quella del Cordevole-Biois, non potrebbe essere percorsa che da una colonna secondaria; ma essa ha valore sia rispetto a un attacco procedente per la strada del passo di Rolle, sia rispetto a un attacco diretto sul centro di questa fronte orientale.

c) *Il centro dell'attacco.*

Base dell'attacco su questa parte della fronte a oriente dell'Adige è il tratto Cencenighe-Caprile-Cortina d'Ampezzo, determinato dalla testata delle valli del Boite e del Cordevole, alle quali si deve anche aggiungere la Val di Zoldo, compresa fra esse, perchè una buona carreggiabile, lunga circa 25 *km*, sale da Longarone a Fusine e di qui una carrareccia continua pel Foro d'Alleghe (1820 *m*) e con 10 *km* di sviluppo scende ad Alleghe sul Cordevole.

La strada che viene da Agordo, dopo Caprile, svolta verso occidente e risale l'angusta valle della Pettorina, che scende dalla Marmolada, fino a Rocca d'Agordo; di qui una comoda carreggiabile va fino a Sottoguda, si inerpica lungo le falde dirupate del Pizzo Guda, attraversando più volte le acque tumultuose del torrente, continua come carrareccia verso il passo di Fedaja (2046 *m*), e ne scende prima a Penia e poi, di nuovo carreggiabile, a Canazei (1463 *m*) nell'alta Val Fassa: tanto da Caprile al passo, quanto dal passo a Canazei sono, all'incirca, 16 *km* di strada.

Dalla Marmolada il confine scende al passo di Fedaja, e poi sulla destra del Cordevole a 6 *km* a monte di Caprile, lasciando quindi tutta la Val Pettorina dalla parte italiana; siccome poi la Pettorina è un torrente che, specialmente sotto il Pizzo Guda, scorre in fondo a una stretta a pareti rocciose cadenti a picco, mentre invece a monte della stretta

---

(1) Ad impedire l'aggiramento di questa posizione per la strada Cencenighe-Falcade - passo di S. Pellegrino-Moena, sembra si siano eseguiti alcuni lavori fortificatori anche presso quest'ultima località.

la valle si allarga e ascende dolcemente nei prati di Fedaja, ne viene che la strada ora indicata difficilmente può girarsi da chi venga dall'Avisio verso il Cordevole, mentre è cosa assai facile sbarrarla efficacemente; il che equivale a dire che, mentre è difficile passare nella valle del Cordevole pel passo di Fedaja, è invece facile assicurare il passaggio inverso.

Oltre a questo, v'ha un secondo collegamento fra l'alto Cordevole e la Val Fassa. Subito a monte di Caprile la valle del Cordevole è così rinserrata che l'unica carrareccia è costretta a svolgersi a mezza costa sul versante di sinistra: essa rimonta la valle di Livinallongo, arriva con 13 o 14 *km* di sviluppo ad Araba, passa sulla destra del torrente, e, sempre rimontandone la valle, pel passo Pordoi (2242 *m*) raggiunge, dopo altri 10 *km*, Canazei (1).

Le due strade sono separate l'una dall'altra dalla cresta del Sasso di Mezzodì (2762 *m*) e del monte Padon (2552 *m*), ma dal Fedaja due sentieri conducono alla valle di Livinallongo.

Come alla Val Fassa, l'alto Cordevole è pure collegato alla Val d'Abbadia: poco più a monte di Araba, una buonissima carrareccia, che presenta il solo difetto di correre per un buon tratto su terreni troppo molli, parte dalla valle di Livinallongo, e pei prati di Incisa (passo di Campolungo) scende a Corvara in Val d'Abbadia.

L'aggressore dispone dunque, in tutto, di tre vie d'avanzata, che irradiano verso il Tirolo dalla piccola conca, lunga circa 4 *km*, che è fra Caprile e Alleghe; esse avrebbero però base troppo debole, se non fosse possibile, appena oltrepassato il confine, distendersi verso Cortina, e procurarsi così l'altra linea di collegamento della Boite. Tale possibilità è fornita dalla buona carrareccia, che a Andraz (1421 *m*) si stacca dalla strada di Livinallongo, va al passo di Falzà-

(1) È già approvata la trasformazione in buona carreggiabile di questa carrareccia.

rego (2117 *m*) e si allaccia alla carreggiabile che scende a Cortina; lo sviluppo totale è di 20 *km* all'incirca.

La base d'attacco è dunque costituita dalla linea Cencenighe-Caprile-Cortina; di collegamento alle spalle risultano le strade del Cordevole, della Val di Zoldo e del Boite; e linee d'avanzata sono:

verso l'Avisio: le strade del passo di S. Pellegrino, del passo di Fedaja e del passo Pordoi;

verso il Gader: le strade del passo di Campolungo, del colle dei Tre Sassi e dell'insellatura di Federa Vedla.

Vale a dire, sono disponibili tre linee per ciascuna delle parti in cui resta divisa, dal gruppo del Sella, la grande solcatura formata dalle valli dell'Avisio e del Gader, la quale, come si è già notato, rispetto alla difesa compie le stesse funzioni della linea della Piave per l'attacco.

Si scelga una direzione d'avanzata, o si scelga l'altra, i vantaggi che, per esse, l'aggressore si assicura sono assai rilevanti, poichè in tal maniera egli gira tutte le fortificazioni d'ala, e può investire gli sbarramenti dal rovescio, mentre gli rimane aperta l'avanzata sull'Adige e sul nodo importantissimo di Bolzano. E anche la fortezza di Trento non conserva altro valore se non quello che deriva dallo sbarrare l'unica ferrovia che scende dal Tirolo, ma, ad ogni modo, l'attacco contro di essa risulta di certo assai più facile, perchè proveniente da settentrione.

Nè, in questa avanzata, si urterebbe contro fortificazioni (1), e per tutto il tratto della fronte che sta fra Paneveggio e Platzwiese, cioè per più di 50 *km* di montagna, pare si voglia, sui pochi passi, contrastare all'attacco solo con truppe mobili e rafforzamenti improvvisati. È dunque opportuno studiare in quale maniera si presentano le condizioni di tale difesa.

---

(1) Sembra però che presso Someda, in Val Fassa, siano in costruzione alcune opere (Vedi nota a pag. 427).

d) *Linea dell'Avisio-Gader.*

Le due linee dell'Avisio-Gader e della Piave, delle cui funzioni relativamente all'offesa e alla difesa abbiamo già detto, corrono parallele a 45 *km*, all'incirca, l'una dall'altra, vale a dire, tenuto conto delle particolari difficoltà logistiche di questa zona, distanti, suppergiù, due giornate di marcia.

Alle ali il confine è più prossimo alla base d'avanzata dell'aggressore, al centro, invece, a quella del difensore, ecco probabilmente la ragione perchè si sono fortificate le ali e si è lasciato sguernito il centro; abbiamo però già notato come, in realtà, le condizioni siano affatto opposte.

Perchè la linea Avisio-Gader possa esser di vantaggio alla difesa occorre che le sue due parti siano provviste di buoni collegamenti là dove il massiccio del Sella le separa; e come abbiamo descritto le strade che dal Cordevole vanno all'Avisio e al Gader, così ora diremo di quelle che uniscono il Grödner all'Avisio da una parte, e al Gader dall'altra.

Dal Sella, a formare il Grödner, scendono due rivi, che si uniscono a Plon (1613 *m*), poco a monte di S. Maria (Wolkenstein); di essi, il settentrionale nasce verso il giogo Ferara (Grödner Jöchl, 2137 *m*), l'altro al giogo Sella (2218 *m*); pel giogo Ferara passa una facile carrareccia che scende poi a Corvara in Val Abbadia, distante 8 *km* in linea retta da Plon, e pel giogo Sella passa un'altra carrareccia che scende a Canazei in Val Fassa, pure distante 8 *km* da Plon. Dunque si può spostare da Canazei (1463 *m*) a Corvara (1558 *m*), a occidente del Sella, salendo e scendendo due volte. Ma è anche possibile risparmiare salite e discese, che richiedono tempo e fatica: infatti a ridosso del Pizzo Culatsch (2083 *m*), che si protende fra le vallette del Grödner conducenti ai due gioghi, un sentiero li unisce direttamente; questo sentiero è difficile, tale però da bastare ai bisogni del commercio fra Avisio e Gader, e infatti è seguito da secoli. Dunque la natura stessa indica che qui deve essere la strada di collegamento fra le parti della più importante linea delle

Dolomie, e per renderla utile alla difesa basterà tracciare strade dove ora non sono che sentieri.

Un viaggiatore in 6 ore può adesso andare da Corvara a Canazei passando per Plon, ma ne impiega solo 5 se percorre il sentiero del Pizzo Culatsch: in linea retta i due luoghi distano circa 11 *km*, e poichè le condizioni di pendenza sono per lo più buone, si può ritenere che la strada militare allungherebbe il cammino di un terzo; vale a dire che, quando fosse fatta, la testa di una colonna di qualunque arma, dalla testata della valle del Grödner potrebbe in 5 $^1/_2$ ore passare in quella della Val Abbadia, in 5 ore passare in quella della Val Fassa, e in 7-7 $^1/_2$ ore portarsi da Corvara a Canazei, o viceversa.

Anche lungo la valle dell'Avisio le condizioni logistiche non sono, per ora, troppo felici: l'alta Val Fassa, da Penia a Canazei, non è seguita che da una carreggiabile; dopo vi è invece una buona e larga strada, la quale però a Predazzo si innalza lungo il versante settentrionale della Val di Fieme, va a Cavalese, e per l'insellatura di S. Lugano scende a Egna in Val Lagarina. Un corto tronco scende ancora da Cavalese a Predaja nel fondo della valle, ma di qui a Grauno, cioè per una decina di *km* in linea retta, non vi sono che mediocri carrareccie; dopo Grauno una buona strada scende la Val Cembra, alta sul fiume, e sbocca a Lavisio sull'Adige (1).

Pel servizio postale e pei viaggiatori, la strada di Egna è sufficiente, ma l'importanza militare della valle dell'Avisio non risulterà intera che allorquando da Lavisio si potrà comodamente risalire fino al giogo Sella e passare, per la Val d'Abbadia, in Pusteria.

Esaminiamo ora i collegamenti alle spalle di questa lunga linea. In quanto alle comunicazioni sulla destra, quando da

(1) Sono però già stati fatti gli studi per la strada ferrata, che staccandosi dalla linea Trento-Bolzano risalirà l'Avisio, e, pel colle di S. Lugano, allaccierà Cavalese a Egna; intanto sembra si voglia costruire una tramvia a vapore da Lavisio fino a Moena.

Predaja a Lavisio vi sia una buona strada, la linea Cavalese-Egna, lunga 24 *km*, si potrà ritenere sufficiente. E così dall'altra parte, verso settentrione: quando Corvara sarà allacciata comodamente all'Adige pel giogo di Ferara e la Val Gardena, lunga 20 *km* cioè una giornata di marcia, allora sarà bastevole la linea, lunga 25 *km*, che da Corvara per la valle del Gader va a Monthal in Pusteria.

Dalla strada del Gader si diramano verso occidente molte carrareccie che per la valle di Lüsen scendono a Bressanone, per quella dell'Afers a Albeins, e per quella del Villanös a Klausen: le vie che seguono la prima valle sboccano proprio sull'altopiano fortificato di Schabs (Franzensfeste) di cui diremo più tardi; le altre si possono sbarrare facilmente all'Alpe di Würz e al passo Würzen, ma intanto possono esser utilizzate dalla fanteria della difesa.

Più in basso v'è poi la Val Gardena, seguita dal Grödner. La parte superiore di essa, subito dietro il Sella, è un ottimo punto centrale di difesa: infatti presso S. Cristina e S. Maria una conca abbastanza spaziosa trova quasi il suo prolungamento verso mezzogiorno nell'Alpe di Seiser, altipiano assai ondulato lungo 4 ore, largo 3 e limitato verso mezzodì dalla dorsale di Sass Long, di Sass Plat, ecc., fino al gruppo di Schlern. I cammini dalla valle all'altipiano possono rendersi praticabili a tutte le armi con poca fatica, e di qui, per la valle del Duron, si può poi scendere a Campitello in Val Fassa con due carrareccie che passano pel giogo Fassa e per quello di Mahlknecht (1).

Più in basso ancora, l'Eggenthal è risalito dal suo sbocco in Val Lagarina a Bolzano, fino a Nova Italiana (Welschenofen) da 25 *km* di buona strada, e di qui, pel passo di Costalunga, scende a Moena in Val Fassa una carrareccia: a settentrione della strada sta l'impervio massiccio dolomitico del Rosengarten, a mezzogiorno quello delle Montagne della Valsorda (Reiterjoch). Sarebbe però necessario che

(1) Nella parte più alta, la strada del giogo di Maslknecht, più che carrareccia, è mulattiera.

tutta questa strada fosse carreggiabile, perchè le due linee di collegamento della Val Gardena e di Cavalese-Egna distano l'una dall'altra di circa 40 *km*.

Indicato a quali requisiti debba rispondere la rete stradale di questa zona, stabilito che la linea Avisio-Gader va riguardata come posizione principale per la difesa, essendone punto centrale l'alta Val Gardena, studiamo ora in qual maniera vada preparato il terreno antistante.

La via di collegamento fra le testate delle due valli che sono a occidente del Sella deve rimanere, in qualunque evenienza, in potere del difensore, affinchè egli possa impiegare le sue truppe sia verso settentrione, sia verso mezzogiorno, a seconda della direzione d'attacco dell'aggressore. Occorre dunque assicurare tale via con posti avanzati: esaminiamo dove sia opportuno stabilire tali punti.

A mezzogiorno del Sella il passo Pordoi, addossato al massiccio, appare attissimo a esser sbarrato: da esso si può passare direttamente al giogo Sella senza scendere nella valle che li separa, così come abbiamo già notato esser possibile fra il giogo Sella e quello Grödner.

Più verso mezzodì, invece, il passo di Fedaja non si potrebbe fortificare, correndovi il confine proprio sopra. Ma anche senza questa circostanza, sebbene i Prà di Fedaja abbiano forma di una spaziosa conca, lunga una ventina di minuti, sul cui orlo orientale è il confine, mentre l'altro offre una buona posizione provvista di buon campo di tiro, rimarrebbe sempre da tener conto delle difficoltà logistiche, giacchè la strada dall'Avisio va ai Prà inerpicandosi per un ripido burrone. Per ciò sembra miglior cosa disporre lo sbarramento un po' prima della salita della strada, dove una valletta laterale, sboccando in Val Fassa, forma un pianoro circondato da pareti erte e altissime.

La strada Falcade-Moena può sbarrarsi al passo di S. Pellegrino (1).

A settentrione del Sella pare, a tutta prima, possibile raf-

---

(1) Abbiamo già notato (vedi nota a pag. 427) che invece sembra sia stata preferita la posizione di Someda.

forzarsi subito vicino al confine; ma a esaminare le condizioni della linea Pieve-Falzàrego-Cortina d'Ampezzo, si rileva presto che essa sarebbe troppo esposta. La sua ala sinistra, Cortina, è addirittura in aria: l'aggressore può attaccarla o pel Boite, o per la Val Buona passando il colle delle Tre Croci, o pigliandola da settentrione per Landro e Podestagno. Assicurare la linea a Falzàrego sarebbe impresa assai rischiosa, perchè la difesa vi troverebbe condizioni di terreno sfavorevoli, mentre le fanterie nemiche potrebbero avanzare da tre parti: da Cortina, dalla Val Fiorentina verso il monte Nuvolan, e da Andraz. Infine, una punta diretta a Pieve e Corte sull'alto Cordevole taglierebbe fuori tutta la posizione.

Per queste ragioni sembra miglior partito indietreggiare fino alla linea dell'Alpe di Valparola e dei Prati d'Incisa, la quale da un lato si appoggia al Sella e dall'altro al massiccio dei monti di Fanes: un posto a Fodara Vedla, come estrema ala sinistra, compirebbe il contatto coll'Alpe di Sennes.

In poche parole, la difesa dovrebbe dunque prender questi provvedimenti.

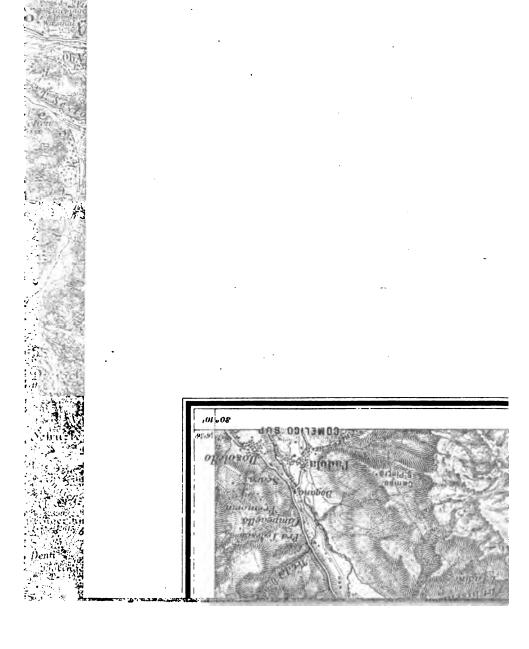
Render assai facile lo spostamento lungo la linea Avisio-Gader, provvedendola di una ricca rete stradale. E cioè: prolungare le strade della Val di Eggen fino in Val di Fieme, e quelle della Val Gardena al di là dei gioghi; fare le strade Corvara-Prati d'Incisa, Armentarola-Alpe di Valparola, e S. Vigil-Fodara Vedla; e far sì che tutto l'Avisio sia seguito da strade (1).

Poi, costrurre sbarramenti al passo di Fedaja, a quello di Pordoi, ai Prati d'Incisa, all'Alpe di Valparola e a Fodara Vedla.

Prese queste misure, sarebbe possibile contrastare efficacemente al nemico che, sfondando il centro della fronte, pun-

---

(1) È già stato ricordato che pare prossima la costruzione di una strada ferrata, per lo meno economica, lungo l'Avisio (vedi nota a pag. 431).

La Rosa
St. Blasius
45'
50'

tasse verso Bolzano e Brunecca, per girare così e render senza valore le fortificazioni del Trentino e quelle erette a difesa della strada ferrata della Pusteria; impresa che ora, invece, pare facile a compiersi (1).

(1) Pare invece che da parte austriaca si giudichi quest'impresa abbastanza rischiosa, e si ritenga che il paese attorno al Sella sia tanto difficile che a parare un attacco su pel Cordevole non occorrano fortificazioni permanenti, ma piuttosto bastino truppe istruite nella guerra di montagna, o anche solo le valorose truppe territoriali del luogo ben dirette, appoggiate a qualche lavoro campale e provviste di un po' d'artiglieria da montagna.

(*Continua*).

ANCORA ALLA "RIVISTA DI FANTERIA„

Nell'ultima dispensa la Direzione della *Rivista di fanteria* cerca dimostrare, mediante opportune citazioni, che l'articolo *Alcune idee sull'artiglieria da campo in Italia* nulla conteneva che tendesse a rovesciare su chicchessia la responsabilità delle mende a quest'arma attribuite.

La prefata Direzione è troppo esperta perchè occorra che io le ricordi come un'abile selezione di frasi possa portare l'autore di uno scritto sugli altari, o rovesciarlo nella polvere. Ma indipendentemente da ciò, spesso è l'intonazione che fa la musica; e nel caso nostro l'intonazione era tale che non io solo, ma quanti con me lessero quell'articolo ne trassero la stessa impressione. Impressione per di più sgradevole assai, inquantochè parve strano che un artigliere avesse a prendere in prestito idee, tutt'altro che lusinghiere pe' suoi colleghi, da certi opuscoli di ingrata memoria.

Comunque sia, siccome io non mi mossi per amore di polemica, ma per desiderio di scagionare l'arma alla quale appartengo da responsabilità che mi parvero ad essa ingiustamente attribuite, così, dal momento che la Direzione della *Rivista di fanteria* sostiene che tale non fu l'intenzione dell'autore, cessa per me ogni motivo di insistere; e volentieri avrei fatto a meno anche di queste dichiarazioni, se debito di cortesia non mi vi avesse obbligato.

È bensì vero che nel difendere il proprio pupillo la prelodata Direzione vibra stoccate che, uscendo dalla mia questione, altra mirano a farne sorgere; ma per quanta meraviglia ciò possa destare, lascerò che queste stoccate cadano a vuoto.

Forse a taluno parrà ch'io batta in ritirata. Ebbene, se così piace, sì: mi ritiro. Non però perchè a corto di munizioni (chè a rintuzzare quelle botte basterebbe chiedessi alla *Rivista di fanteria*: se realmente la dipendenza dei cannonieri da campo dai comandanti dei corpi d'armata in Germania sia così *piena* e *costante* come essa crede, e se, per dir di pochissimi, furono semplici tributi di scienza quelli pagati da Bertone di Sambuy a Goito, da Gioacchino Bellezza a S. Lucia, da Campana a Milano, dai Balbo a Novara) ma perchè si tratta di materia troppo ossigenata e troppo facile a violente combustioni.

Più accettabile sarebbe l'invito fattomi di rompere una lancia pro o contro la soppressione della gerarchia speciale e la separazione delle carriere; ma su questo terreno, se vorrà aspettarmi, la cortese Direzione mi troverà probabilmente fra qualche anno, quando la falce dei limiti di età, togliendomi ad un tempo ogni veste ufficiale ed ogni aspirazione di carriera, farà giudicare più libera e spassionata la mia parola.

FELICE MARIANI
tenente colonnello d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

CIRCA ALCUNE FORMOLE DI PERFORAZIONE DELLE CORAZZE.

Per calcolare le perforazioni delle corazze si adoperavano fino a non molto tempo addietro, ed in parte si adoperano tuttora, talune formole ricavate in generale da esperienze eseguite con velocità d'urto poco elevate, in confronto di quelle che oggi sono state raggiunte; così in Francia la formola detta di Gâvre, in Inghilterra quella di Fairbairn o Maitland e via dicendo

Colle velocità iniziali degli odierni cannoni, quelle formole dànno risultati di penetrazione troppo notevolmente inferiori ai veri. Così, ad es., in una esperienza eseguita a Shoeburyness un proietto di 15 *cm* lanciato colla velocità iniziale di 725 *m* traversò una lastra di 425 *mm* e andò a cadere 1500 *m* al di là. Secondo l'antica formola inglese avrebbe invece potuto attraversare soltanto una piastra di 400 *mm* e non sarebbe penetrato nemmeno di tanto in una piastra di 425 *mm*.

Diverse altre formole sono state recentemente proposte coll'intento di fornire risultati meglio corrispondenti a quelli della pratica. Fra queste, quella del capitano Tresidder della casa Brown (nota per la sua fabbricazione di acciaio e specialmente di corazzature), quella di Krupp, quella del De Marre ufficiale della marina francese, ed altre.

Indicando con:

S la grossezza in *cm* della piastra di ferro fucinato da perforarsi;
P il peso in *kg* del proietto;
D il calibro in *cm*;
V la velocità d'urto in *m*;

le suddette tre formole sono rappresentate dalle espressioni seguenti:

$$S^2 = \frac{P\,V^3}{D} \cdot \frac{1}{10^{5,7363}} \text{ (formola Tresidder);}$$

$$S^{\frac{4}{3}} = \frac{P\,V^2}{D^{\frac{5}{3}}} \cdot \frac{1}{10^{3,1888}} \text{ (formola Krupp);}$$

$$S^{0,65} = \frac{P^{0,5}\,V}{D^{0,75}} \cdot \frac{1}{10^{1,7078}} \text{ (formola de Marre).}$$

Nella tavola annessa si sono tracciate le curve che indicano le grossezze di piastra perforate, secondo quelle formole, da un proietto da 15 *cm* pesante 45 *kg* con diverse velocità d'urto. Si sono tracciate pure a scopo di paragone le due curve relative alle formole di Gâvre e di Fairbairn. Da questo diagramma apparisce, come i due gruppi di curve si mantengano piuttosto vicini per piccole velocità, ma si allontanino poi notevolmente per velocità maggiori, quali sono quelle ottenibili colle più moderne bocche da fuoco.

Alle formole citate ed alle altre analoghe, si può muovere l'appunto che esse siano soltanto empiriche, basate sopra esperienze incomplete. E questo si spiega facilmente. Le prove di tiro contro corazze sono molto costose, talchè in luogo di esperienze metodiche si eseguiscono soltanto di volta in volta i pochi tiri che sono necessari per lo scopo speciale che si vuole ottenere; si giunge così a risultati isolati, che difficilmente possono essere coordinati in serie per dedurne leggi generali.

Le diverse proprietà delle piastre e dei proietti coi quali si fanno gli esperimenti devono necessariamente influire sui risultati; questi saranno cioè diversi secondo che la piastra si spacca o è soltanto perforata, secondo che il proietto rimane intero o si frantuma. A Meppen ed a Gâvre si provano rispettivamente piastre tedesche e francesi, sparandovi contro proietti tedeschi e francesi; quelli appunto, dei quali non dovranno sopportare l'urto quando siano messe a posto. Lo stesso si pratica in Inghilterra e in America. Qualche tempo addietro si adoperavano generalmente per le prove di tiro i proietti Holtzer e si avevano così risultati paragonabili fra loro, almeno sotto un punto di vista; ma quest'uso è stato abbandonato.

Non ostante il ristretto numero delle esperienze e le diverse condizioni nelle quali esse vengono eseguite, è curioso verificare come quelle ricerche isolate conducano a risultati che presentano fra loro grande analogia. Il diagramma sopra riportato mostra come le curve dedotte dalle formole Tresidder, Krupp e De Marre si allontanino poco una dall'altra. Si può dimostrare che le due prime formole a parità di tipo del proietto adoperato sono identiche, salvo il coefficiente numerico che dovrà esser determinato sperimentalmente una volta per tutte.

La formola di Tresidder si può infatti scrivere:

$$S^2 = \frac{P\,V^3}{D} \cdot C$$

essendo la C una costante da determinarsi.

Quella di Krupp elevando alla potenza $^3/_2$ i suoi due membri diviene analogamente:

$$S^2 = \frac{P^{\frac{3}{2}}\,V^3}{D^{\frac{5}{2}}} \cdot C:$$

CIRCA ALCUNE FORMOLE DI PERFORAZIONE DELLE CORAZZE

Curve di perforazione ottenute con diverse formole, per un proietto da 15 *cm* (45 *kg*)

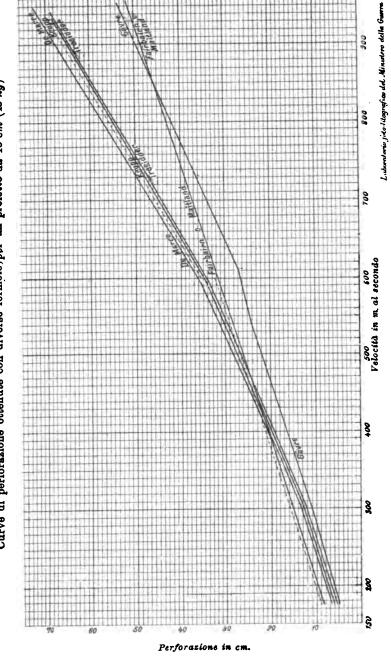
Perforazione in cm.

10 20 30 40 50 60 70

De Marre
Krupp
Tresidder
Fairbairn o Maitland
Gâvre

150 200 300 400 500 600 700 800 900

Velocità in m. al secondo

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

Se i proietti sparati sono dello stesso sistema, sarà nei due casi:

$$P = A\,D^3$$

essendo A una costante speciale per quel sistema; quindi, sostituendo, le due espressioni prendono la medesima forma:

$$S^2 = D^2 .\ V^2 .\ C.$$

Noteremo anche che ad un risultato non molto diverso si giunge trasformando in modo analogo la formola de Marre.

Un altro curioso caso di coincidenza è il seguente. Krupp ha da poco tempo proposto, per le piastre d'acciaio con superficie indurita del tipo più recente e perfezionato, la formola:

$$P\,V^2 = 5800\,D\,S^2.$$

Questa espressione, a parte il coefficiente numerico, coincide con la formola di Fairbairn già da tempo adoperata in Inghilterra per le piastre di ferro fucinato. Come quest'ultima, essa si presta ad una trasformazione assai comoda per la pratica.

Risolvendo rispetto ad S e facendo come precedentemente

$$P = A\,D^3,$$

si ottiene:

$$S = D\,V\sqrt{\frac{A}{5800}},$$

relazione che si può tradurre colla regola: *un proietto fora una piastra di corazza grossa tanti calibri quante unità sono contenute nel prodotto*

$$V.\sqrt{\frac{A}{5800}}.$$

Per alcuni dei più moderni proietti Krupp ed inglesi il valore di A è tale che il coefficiente di V assume un valore poco diverso da $1/_{600}$; quindi la regola suaccennata si precisa nel modo seguente.

« *Per le piastre d'acciaio con superficie indurita la perforazione di un dato proietto è eguale ad un calibro per ogni 600 m di velocità d'urto* ». Appunto come, per le lastre di ferro fucinato, si era in modo analogo dedotta la regola approssimativa che la perforazione era eguale ad 1 calibro per ogni 300 *m* di velocità d'urto.

Questi risultati indicherebbero che la resistenza di una delle piastre di acciaio di ultimo tipo è eguale a quella di una piastra di ferro di grossezza doppia.

In mancanza di dati più precisi, quella formola e le regole pratiche che se ne deducono possono essere di qualche utilità; ma certo sarebbe opportuno che esse fossero confermate da nuove esperienze. Per ora sembra

certo che i risultati ai quali quelle regole conducono sono veri soltanto per le piastre riuscite più perfette. Una o due soltanto delle migliori piastre Krupp possiedono un così alto grado di resistenza e forse lo oltrepassano anche leggermente; ma finora nessuna corazzatura di quel genere è stata introdotta in servizio.

(Riassunto da alcuni articoli dell'*Engineer* riportati dalla *Revue Maritime* di settembre e novembre 1896).

ESPERIMENTI DI TIRO CONTRO PIASTRE DI CORAZZATURA IN AUSTRIA-UNGHERIA.

L'industria metallurgica ha fatto negli ultimi anni grandi progressi in Austria-Ungheria; in particolar modo notevoli sono i perfezionamenti che vi si sono raggiunti nella fabbricazione dell'acciaio per materiali da guerra.

Così l'acciaieria di Witkowitz, dedicatasi solo da pochi anni alla costruzione di piastre di corazzatura, è ora in grado di produrre corazze, che, secondo le informazioni della stampa militare austriaca, superano, od almeno eguagliano, per resistenza quelle delle migliori ditte estere.

Come la nostra *Rivista* ha riferito a suo tempo (1), già nel 1893, in seguito alle esperienze comparative eseguite a Pola con piastre di diverse provenienze, fu data la preferenza a quello stabilimento per la provvista delle corazzature di alcune navi da guerra austriache allora in costruzione.

Ottimi furono pure i risultati ottenuti nelle prove di tiro fatte a Witkowitz nei giorni 16 e 17 settembre dello scorso anno, in presenza di una commissione della marina austriaca, contro piastre di due diversi tipi, fabbricate dallo stesso stabilimento.

Questo esperimento, intorno al quale le *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* dànno, nel 2° fascicolo del c. a., i particolari qui sotto riportati, aveva il doppio scopo di verificare i progressi raggiunti dopo il 1893 dall'acciaieria nella fabbricazione delle piastre e di esaminare quale dei due tipi di piastre assoggettati al tiro convenisse scegliere per la corazzatura di una nuova nave, che ora si sta costruendo.

Furono sottoposte al tiro due piastre: una (n. 6402) di acciaio speciale, fabbricata col sistema Harvey, e l'altra (n. 6559) di acciaio con nichelio omogeneo.

Il tiro fu eseguito col cannone Krupp da 15 *cm*, lungo 40 calibri, impiegando granate perforanti di acciaio di Streiteben, le quali, come si

---

(1) V. *Rivista*, anno 1894, vol. I, pag. 127.

potè rilevare dai frammenti raccolti, erano di ottima qualità ed avevano un grado considerevole di durezza.

La distanza del bersaglio dalla bocca del pezzo era di 59,8 *m*; la direzione del tiro era normale al bersaglio.

Le piastre erano saldamente assicurate ad un robusto cuscino di legno di quercia, della grossezza di 500 *mm*, senza però esservi fissate per mezzo di chiavarde. Questo cuscino aveva, come d'ordinario, la superficie interna rivestita di lamiera grossa 12 *mm*.

Piastra n. 6402.

Questa piastra di acciaio speciale, indurita col sistema Harvey e fabbricata con un procedimento ideato dallo stabilimento, aveva le seguenti dimensioni: altezza 1850 *mm*, larghezza 1475 *mm* e grossezza 220 *mm*.

Nel tiro contro di essa si ottennero i risultati qui appresso indicati:

1° colpo: granata d'acciaio, lunga 3,2 calibri, del peso di 45,6 *kg*:

velocità d'urto del proietto.	602,3	*m*
forza viva totale.	844,16	*dinamodi*
» » per *cm* del contorno	18,033	»
» » per cm^2 della sezione trasversale	4,841	»

Il proietto si spezzò nell'urto contro la piastra; furono raccolte 49 scheggie del peso complessivo di 30,5 *kg*.

Si rilevò nella piastra un'ammaccatura profonda 92 *mm* ed intorno al punto colpito, per un'estensione di 270 *mm* × 285 *mm*, la superficie indurita del metallo si trovò sfaldata fino a circa 10 *mm* di profondità.

La superficie posteriore della piastra risultò invariata e non presentava nè rigonfiamenti, nè screpolature.

2° colpo: granata d'acciaio, lunga 3,2 calibri e del peso di 45,7 *kg*:

velocità d'urto del proietto	639,4	*m*
forza viva totale	952,24	*dinamodi*
» » per *cm* del contorno	20,342	»
» » per cm^2 della sezione trasversale	5,461	»

Il proietto andò in frantumi; furono raccolte 41 scheggie, che pesavano complessivamente 21,5 *kg*.

La punta del proietto restò conficcata nella piastra e cadde a terra al terzo colpo; si potè allora misurare la penetrazione, che risultò di 100 *mm*.

Intorno al punto colpito il metallo era sfaldato per una superficie di 220 *mm* × 190 *mm* e per una profondità di 10 *mm*.

Nella superficie posteriore della piastra, si rilevò un rigonfiamento dell'altezza di 46 *mm*, senza screpolature. Neppure sulla faccia anteriore si verificò alcuna fenditura o screpolatura; la retrostruttura restò intatta.

3° colpo: granata di acciaio, lunga 3,2 calibri, del peso di 45,5 *kg*:

velocità d'urto del proietto	673,15	*m*
forza viva totale	1050,83	*dinamodi*
» » per *cm* del contorno	22,448	»
» » per cm^2 della sezione trasversale	6,026	»

Il proietto si frantumò come nei colpi precedenti, e si poterono raccogliere 48 scheggie del peso totale di 18 *kg*.

La punta restò conficcata nella piastra, penetrandovi per 52 *mm*; intorno al punto colpito si osservarono nel metallo le solite sfaldature sopra una superficie di 230 *mm* × 260 *mm*.

Sul rovescio della piastra si produsse un rigonfiamento dell'altezza di 41 *mm*, però senza screpolature.

All'infuori di questi guasti, la piastra non ne presentava alcun altro.

Piastra n. 6559.

Questa seconda piastra, fabbricata con un procedimento speciale dello stabilimento, era di acciaio con nichelio omogeneo, non indurita col sistema Harvey, era quadrata col lato di 1720 *mm* ed aveva una grossezza di 220 *mm*.

Nel tiro contro di essa si ebbero i seguenti risultati:

1° colpo: granata di acciaio lunga 3,2 calibri, del peso di 45,5 *kg*:

velocità d'urto del proietto.	608,4	*m*
forza viva totale	858,36	*dinamodi*
» » per *cm* del contorno	18,337	»
» » per cm^2 della sezione trasversale	4,923	»

Il proietto si spezzò; si raccolsero 25 scheggie, del peso complessivo di 32,5 *kg*.

La punta restò infitta nella piastra e cadde a terra al secondo colpo, rendendo allora possibile di misurare la penetrazione, che risultò di 125 *mm*.

Intorno al punto colpito il metallo fu spostato dalla pressione del proietto per una superficie di 240 *mm* × 270 *mm*, senza però che avvenisse alcuna sfaldatura.

Sulla superficie posteriore non si produsse alcun rigonfiamento, e non si rilevarono in alcuna parte screpolature o fenditure.

2° colpo: granata d'acciaio lunga 3,2 calibri, del peso di 45,7 *kg*:

velocità d'urto del proietto	638,9	*m*
forza viva totale	950,78	*dinamodi*
» » per *cm* del contorno	20,311	»
» » per cm^2 della sezione trasversale . . .	5,453	»

Il proietto si frantumò, e furono raccolte 28 scheggie del peso complessivo di 27,5 *kg*.

La punta della granata restò conficcata nella piastra e cadde a terra al colpo successivo; la sua penetrazione fu di 135 *mm*.

Il metallo intorno al punto colpito non si ammassò, nè si sfaldò, e neppure si produssero screpolature o fenditure. Sul rovescio della piastra non si riscontrò alcun rigonfiamento.

3° colpo: granata d'acciaio lunga 3,2 calibri, del peso di 45,5 *kg*:

velocità d'urto del proietto	677,3	*m*
forza viva totale	1065	*dinamodi*
» » per *cm* del contorno	22,751	»
» » per cm^2 della sezione trasversale	6,108	»

Il proietto si spezzò; furono raccolte 24 scheggie, del peso totale di 24 *kg*. La punta rimase infitta nella piastra, penetrando di 110 *mm*. Intorno al punto colpito non si rilevò alcun ammassamento del metallo; si riscontrarono però alcuni scrostamenti, che si estendevano fino al secondo punto colpito.

Si produssero inoltre due fenditure, una orizzontale e l'altra verticale, passanti da parte a parte che si prolungavano dal punto colpito ora detto rispettivamente fino all'orlo destro e fino a quello superiore della piastra.

Per errore, causato dall'oscurità sopravvenuta, questo terzo colpo fu sparato contro un punto distante dal secondo punto colpito solo 200 *mm*, invece che 600 *mm* (cioè 4 calibri), com'era stabilito.

Ciò spiega come siano avvenute le fenditure nella piastra, la quale, come può dedursi con sicurezza dal risultato del 4° colpo, avrebbe altrimenti senza dubbio resistito.

4° colpo: granata d'acciaio lunga 3,2 calibri, del peso di 45,55 *kg*.

Questo colpo fu eseguito, come il terzo, colla carica massima, e si ebbero la stessa velocità d'urto e la stessa forza viva.

Il proietto andò in frantumi: si raccolsero 51 scheggie del peso complessivo di 22 *kg*. La penetrazione fu di 135 *mm*.

Si riscontrarono due nuove fenditure; una, passante da parte a parte, dal secondo punto colpito, attraversando il terzo, si estendeva fino al quarto; l'altra senza congiungersi colla prima arrivava fino all'orlo sinistro della piastra. Sul rovescio di questa non si produsse alcun rigonfiamento.

Se si considera la piccola penetrazione del 3° e 4° colpo, sembra lecito conchiudere che questa piastra avrebbe resistito anche se la velocità di urto delle granate d'acciaio da 15 *cm* fosse stata di 690 o 700 *m*.

Quantunque negli ultimi due colpi si fossero verificate le fenditure di cui si è fatto cenno, la piastra non si sconnesse punto e la sua retrostruttura non sofferse danno di sorta.

I risultati ottenuti hanno dimostrato che entrambe le piastre sperimentate (benchè avessero una grossezza di 50 *mm* minore) presentavano una resistenza assoluta di gran lunga maggiore di quella della piastra dello stesso stabilimento, che nelle prove comparative di Pola nel 1893 aveva riportato la palma sulle piastre tedesche ed inglesi.

La loro resistenza risultò anche notevolmente superiore a quella richiesta nelle condizioni stabilite per l'accettazione.

Confrontando fra di loro i risultati ottenuti colle due piastre sperimentate a Witkowitz, si rileva il fatto singolare che in quella d'acciaio speciale, benchè essa fosse indurita col sistema Harvey, si produssero rigonfiamenti sulla superficie posteriore, mentre sul rovescio della piastra di acciaio omogeneo non si riscontrò alcuna alterazione.

Lo scrittore delle *Mittheilungen* paragona da ultimo i risultati delle esperienze descritte con quelli che si ottennero nelle prove di tiro ufficiali eseguite recentemente contro piastre di corazzatura dallo stabilimento Krupp e negli Stati Uniti d'America.

Trattandosi di piastre di differente grossezza, di proietti di diverso peso, lanciati con velocità diversa, il confronto presentava una certa difficoltà.

Egli si è valso della seguente formola del de Marre:

$$v = 1530 \frac{d^{0,75}}{p^{0,5}} b^{0,7},$$

che dà il valore della velocità d'urto v in funzione del coefficiente di qualità della piastra (1530 per piastre d'acciaio), del diametro d e del peso p del proietto, e della grossezza b della piastra.

Considerando, nel caso di cui si tratta, come variabile il coefficiente di qualità, egli ottiene per il medesimo i valori indicati nel seguente specchio, nel quale sono altresì raccolti gli altri dati relativi alle diverse piastre.

Piastre	Numero della piastra	Data degli esperimenti	Grossezza della piastra	Calibro del proietto	Peso del proietto	Velocità d'urto	Coefficiente di qualità	Annotazioni
			mm	cm	kg	m		
di Witkowitz	6402	16 e 17 settembre 1896	220	15	45,5	673,15	1929,3	
	6559		220	15	45,5	677,3	1941,2	
di Krupp	425 B	15 e 17 dicembre 1894	146	15	51	475,7	1923,1	-
	425 B		146	21	95	476	2040,06	Ringonfiamento con fenditura.
	413 II		146	21	95	437,2	1874,3	
della nave *Jowa*	—	settembre 1895	356	25,4	226,8	449	1381,9	
						567	1745	

Piastra 6559

Fig. 8ᵃ

Fig. 8ᵃ

D

Dal confronto dei coefficienti di qualità compresi in questo specchio, risulta che le due piastre di Witkowitz riuscirono molto superiori a quella del *Jowa* e pari a quelle dello stabilimento Krupp.

Giova qui ricordare che le piastre Witkowitz non erano fissate per mezzo di chiavarde e che avevano una retrostruttura più debole, rivestita internamente di lamiera più sottile.

Calcolata colle formole empiriche, la grossezza di una piastra, che debba essere esposta al tiro di proietti da 15 *cm* con velocità d'urto di 677,3 *m*, risulterebbe di 309 *mm*; la piastra di ferro fucinato di pari resistenza avrebbe la grossezza di 448,5 *mm*.

Secondo gli inglesi, le migliori piastre Harvey superano quelle di ferro fucinato di egual grossezza dell'85 °/o. Per le piastre di Witkowitz tale superiorità sarebbe del 101,6 °/o.

α.

PENETRAZIONE DELLA PALLOTTOLA DEL FUCILE PORTOGHESE.

Nei due primi numeri della *Revista de engenheria militar* (luglio e agosto 1896) troviamo il resoconto delle esperienze eseguite presso la Scuola pratica del genio portoghese, dal 1893 al 1896, allo scopo di determinare la penetrazione della pallottola del nuovo fucile nei vari mezzi, per quindi dedurre la grossezza da assegnarsi ai diversi ripari.

Questo fucile mod. 1886 ha calibro di 8 *mm* e con esso s'impiega la cartuccia Barreto con polvere senza fumo. Nelle esperienze furono però sparati alcuni colpi colla cartuccia 1889 con polvere ordinaria (colpi che negli specchi seguenti sono di volta in volta indicati). La distanza di tiro era in generale di 50 *m*.

I. — **Muri di mattoni** *costruiti con calce ordinaria e sabbia nella proporzione di 1:2, un mese prima dell'esperienza.*

N. d'ordine	QUALITÀ DEL MURO	Grossezza cm	N. dei colpi	Raggruppamento dei colpi	EFFETTI SUL MURO
1°	Semplice . . .	11	1 2	— —	Attraversato. (Con polvere ordinaria) — Attraversato.
2°	Semplice . . .	22	1 9	— Su 15 *cm* di diametro	Penetrazione: 5 a 8 *cm*. Attraversato. Le pallottole penetrano più facilmente nei giunti che nei mattoni.
3°	Rivestito (verso il tiratore) con lamiera di ferro di 4 *mm*.	11	2	—	Attraversato. Con polvere ordinaria la pallottola attraversa la lamiera, ma rimane nel muro.
4°	Id. id. id. 6 *mm*	11	7-8	10 a 15 *cm*	Attraversato.
5°	Rivestito sul paramento posteriore con lamiera di 4 *mm*	11	5	—	Attraversato. Presenta maggior resistenza che nel 3° esperimento.
6°	Id. id. id. 6 *mm*	11	15	Su 20 *cm*	Attraversato.
7°	Rivestito con due lamiere, l' anter. di di 1 *mm*, la posteriore di 2 *mm*	11	8	»	Attraversato. Lo spazio corrispondente fra le lamiere è quasi vuotato.
8°	Rivestito anteriormente con lamiera di 4 *mm*	22	19	18 × 24 *cm*	Si hanno nella lamiera semplici fori di 10 *mm* e nel muro uno scavo di 14 *cm*.
9°	Rivestito con due lamiere di 2 e 3 *mm*	11	15	—	Attraversato: ciò avviene quando la muratura è disorganizzata ed i frammenti sono usciti dai fori.

II. — **Muri con impasto di argilla** ***disposto a strati di 10 cm, ben battuti.***

N. d'ordine	QUALITÀ DEL MURO	Grossezza cm	Età	N. dei colpi	Raggruppamento dei colpi	EFFETTI SUL MURO
1°	Rivestito sulle due faccie con tavoloni.	20	1 mese	8	Su 8 *cm*	Attraversato.
2°	Id. id.	30	»	1 9	— Su 9 *cm*	Penetrazione: 24 a 25 *cm* Attraversato.
3°	Senza rivestimento.	30	1 anno	1 10	— Su 15 *cm*	Penetrazione: 10 *cm*. Attraversato.
4°	Id. id.	40	1 mese	1	—	Penetrazione: 15 a 16 *cm*
5°	Id. id.	»	1 anno	1 15	— —	Penetrazione: 10 *cm*. Attraversato.
6°	Rivestito sulle due facce con tavoloni.	»	1 mese	1 29	— Su 22 *cm*	Penetrazione: 22 a 23 *cm*. Penetrazione: 29 *cm*.
5°	Senza rivestimento.	60	»	1	—	Penetrazione: 11 *cm*.

III. **Muri di cemento fino** (*1 di Portland, 2 di sabbia, e detriti granitici*) e muri di cemento ordinario (*1 di Portland, 2 di sabbia, e ciottoli silicei, passati allo staccio con fori di 5* cm,).

Num. d'ordine	QUALITÀ DEL MURO	Grossezza cm	Età	Numero dei colpi	Raggruppamento dei colpi	EFFETTI SUL MURO
	Muro di cemento fino.					
1	Rivestito sulle due facce con tavoloni . . .	10	10 giorni	1	—	Attraversato, perchè il colpo coincide con un giunto dei tavoloni.
				8	sopra 9 *cm*	Attraversato facilmente.
2	Rivestito sulla faccia anteriore con lamiera di ferro di 4 *cm*, sulla posteriore con tavoloni.	»	»	1	—	Penetrazione 9 *cm*.
				25	sopra 22 *cm*	Attraversato incompletamente, il tavolone retrostante essendo semplicemente spaccato.
3	Rivestito anteriormente con tavoloni, posteriormente con lamiera di 4 *cm*.	»	»	11	sopra 13 *cm*	Attraversato.
4	Rivestito sulle due facce con tavoloni . . .	15	»	16	sopra 12 *cm*	Penetrazione 13 *cm*
5	Senza rivestimento	20	»	6	sopra 16 *cm*	Attraversato.
6	Id. id.	30	»	11	sopra 15 *cm*	Attraversato.
7	Rivestito con due strati di tavoloni . . .	10	1 anno	9	12 × 7 *cm*	Attraversato
8	Senza rivestimento	20	»	11	sopra 10 *cm*	Scavo di 14 *cm*.
	Muro di cemento ordinario					
1	Senza rivestimento	20	10 giorni	14	sopra 18 *cm*	Attraversato.
2	Id. id.	30	»	20	sopra 26 *cm*	Imbuto di 13 *cm*.
3	Id. id	15	1 anno	1	—	Penetrazione 5 *cm*.
				5	—	Imbuto di 6 *cm* di diametro e 8 *cm* di profondità
				16	—	Attraversato.

IV. Lamiere e sbarre.

Num. d'ordine	QUALITÀ DELLA LAMIERA	GROSSEZZA mm	EFFETTI SULLE LAMIERE
1	Lamiera di ferro semplice	10	Attraversata al primo colpo.
2	Due lamiere di ferro sovrapposte	6 + 4	Id. id. La cartuccia ordinaria produce appena una leggiera ammaccatura nella lamiera anteriore.
3	Id. id. id.	6 + 6	Id. id.
4	Id id. id.	10 + 6	Id. id.
5	Tre lamiere di ferro sovrapposte	6 + 6 + 4	Id. id.
6	Quattro lamiere di ferro sovrapposte.	4 + 4 + 4 + 4	Id. id.
7	Lamiera di acciaio di natura non determinata .	10	Id. id.
8	Sbarra di ferro	16	Un colpo penetra per 11 a 12 *mm*; il sesto colpo attraversa.

V. Palancate.

1° Travi di 16 *cm* con parapetto di terra grosso 50 *cm*. Le pallottole che colpiscono direttamente le travi le attraversano al 1° colpo. Quelle che colpiscono il parapetto non arrivano alle palanche nemmeno dopo 20 colpi.

2° Travi di 23 *cm*, senza parapetto di terra. Sono attraversate al primo colpo.

3° Doppia fila di travi separate da 40 *cm* di terra. Non si è riusciti ad attraversarla dopo 20 colpi

p.

ND

ig.

BATTELLO SISTEMA CZERNY
COSTRUITO COL TELO DA TENDA.

In tempo di guerra, per soddisfare ad incarichi speciali, le pattuglie, i piccoli distaccamenti ed anche qualche grosso riparto di fanteria dovranno sovente attraversare corsi d'acqua non guadabili, ed in condizioni tali da non potersi valere del concorso delle truppe tecniche. Sarà quindi utile, anzi necessario, preparare le truppe fin dal tempo di pace a levarsi d'impaccio, in simili casi, traendo partito della loro destrezza, del buon senso pratico e dei mezzi che hanno a loro disposizione o che sono facilmente reperibili.

A tal fine crediamo conveniente riportare dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* (N. 1, 1897) la descrizione di un sistema di passaggio dei corsi d'acqua, ideato in Austria dal tenente Czerny, ufficiale zappatore del 5° reggimento fanteria, e colà in esperimento in seguito a prescrizione del comitato tecnico-militare austriaco.

Il passaggio del corso d'acqua si effettua per mezzo di un battello (fig. 1ª) costruito mediante un telo da tenda che circonda un'ossatura formata con pertichelle grosse 2 *cm* circa, ed avente all'incirca la forma ordinaria delle barche.

Per la costruzione di uno di questi battelli occorrono: 1 metro, 1 sega, 1 martello, 2 coltelli da tasca, 22 *m* circa di pertichelle o di bastoni grossi 2 *cm*, 50 punte metalliche e 10 *m* di forte spago. Qualora non si abbiano le punte metalliche occorrerà aumentare di 20 *m* la quantità di spago.

I bordi del battello (fig. 2ª) sono formati con due pertichelle lunghe circa 2 *m*, riunite alle loro estremità mediante 2 bastoni lunghi 18 *cm* circa, il tutto rinforzato con legature. Un bastone lungo 0,50 *m* circa, collocato nel mezzo, serve ad incurvare i due bordi.

Il fondo (fig. 3ª) è costrutto nello stesso modo; vi si aggiungono però altre traverse sulle quali si collocano longitudinalmente pertiche o tavole sottili.

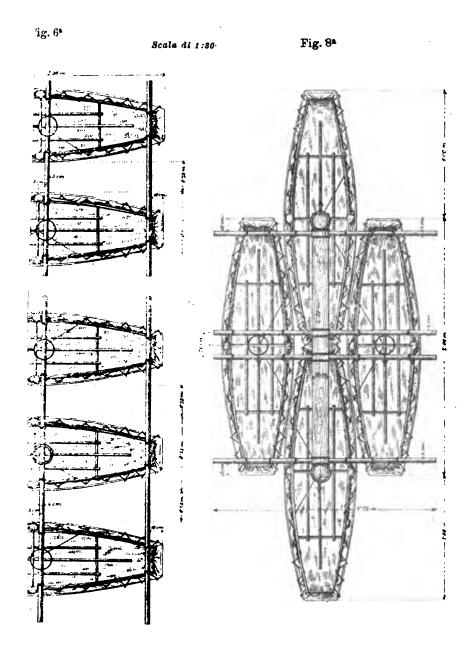
I bordi ed il fondo sono in seguito riuniti mediante 12 pezzi di bastone, lunghi 28 *cm*, inchiodati e disposti come indicano le fig. 4ª e 5ª. I fianchi sono rinforzati nel loro mezzo da una pertichella *h* inchiodata parallelamente ai bordi.

È necessario avere l'avvertenza di ribadire bene le punte che trapassassero il legno, per impedire che possano forare la tela; così pure, allo scopo di far bene combaciare le unioni, è necessario terminare con superficie arrotondata le estremità dei bastoni, servendosi a tal uopo dei coltelli tascabili.

NDA

ig. 6ª

Scala di 1:30

Fig. 8ª

L'ossatura così preparata è posta sul telo da tenda allargato sul suolo; gli orli del telo si rialzano quindi in guisa da ricoprire i bordi e si fissano alle pertichelle del fondo e dei fianchi mediante la funicella da tenda. o mediante pezzi di spago passati negli occhielli del telo.

Quattro uomini impiegano un'ora per eseguire l'operazione ora descritta; il battello risultante pesa circa 8 *kg*, se il legno adoperato è secco.

Uno solo di questi battelli non è sufficiente per traghettare un corso d'acqua, ma è necessario formare gruppi di 2, di 3 o anche di 4 battelli, riuniti fra loro con pertiche o tavole nel modo indicato dalle figure 6ª, 7ª e 8ª. Questi gruppi sono capaci di trasportare un uomo per battello.

Per servirsene non è necessario avere barcaiuoli sperimentati, salvo nel caso di correnti molto forti. I battelli si fanno avanzare da una sponda all'altra servendosi, a guisa di remo, di pezzi di tavole o della vanghetta da campagna (fig. 9ª).

La tela delle tende, se nuova, è sufficientemente impermeabile, sopra tutto dopo essere stata inzuppata; tuttavia una certa quantità d'acqua passa durante la traversata. Allorchè i teli sono molto usati, l'acqua li attraversa più facilmente. Si possono rendere abbastanza impermeabili ricoprendo i piccoli buchi con pezzi di stoffa ingrassati e tenuti aderenti con pezzi di legno interposti fra l'ossatura e il rivestimento. I grandi buchi devono prima essere ricuciti e poscia calafatati, come si è detto testè.

P

CONGEGNO DÉVÉ PER LA LIVELLAZIONE DELLE CANNE DA FUCILE.

Nelle nostre fabbriche d'armi, com'è noto, la livellazione delle canne del fucile M. 1870-87 si fa col così detto metodo dell'ombra; si traguarda cioè nello interno della canna in modo da farvi proiettare l'ombra di uno spigolo di una traversa o di una tavoletta nera fissata ad una finestra e nello stesso tempo si fa girare la canna attorno al suo asse. Dalla maggiore o minore regolarità delle linee segnate dall'ombra nell'anima si giudica se e dove esistono inflessioni, che all'occorrenza si eliminano coll'azione del martello o di una morsa speciale.

In Francia, fino a poco tempo fa, s'impiegava esclusivamente un metodo che ha qualche analogia col nostro; ma secondo quanto riferiscono la *Nature* (n. 1230) e la *Revue militaire suisse* (n. 12 del 1896) vi fu recentemente adottato un procedimento meccanico proposto dal capitano Dévé, del quale riporteremo più sotto la descrizione.

Il vecchio metodo francese usato per la livellazione delle canne è conosciuto colla denominazione di *procédé du cierge* e consiste nel traguardare per l'arma, di cui si vogliono scoprire i difetti di livellazione, ad un diaframma mezzo bianco e mezzo nero, e nell'esaminarne l'imagine deformata nell'interno della canna.

La retta che separa le due metà del diaframma apparisce allora sotto forma di un *cero*, e da ciò il procedimento ha preso il nome.

Secondo i due periodici citati, questo metodo di livellazione delle canne presenta parecchi inconvenienti.

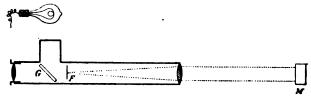
Anzi tutto, per quanto l'operaio incaricato della livellazione sia abile ed esercitato, gli sarà molto difficile di determinare esattamente il punto e l'estensione di una deformazione; un difetto del tutto locale, per il quale sarebbe sufficiente un semplice uguagliamento, è talvolta classificato come incurvamento, che si produrrà effettivamente in senso inverso, se si tenta di raddrizzare senza motivo la canna.

Inoltre può avvenire che l'operaio non ponga sempre la stessa attenzione e la stessa cura nell'accudire al suo lavoro; un po' di negligenza può dare origine a ritocchi senza fine.

Contro simili errori non è possibile premunirsi. Si rendeva quindi necessario di sostituire a questo procedimento ancora primitivo un metodo meccanico, che desse risultati più esatti e sicuri, e per ciò, come si è accennato, i Francesi adottarono recentemente quello proposto dal capitano Carlo Dévé, già addetto alla fabbrica d'armi di Châtellerault, che a quanto pare fa ottima prova.

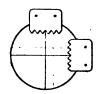
Questo metodo è fondato sui seguenti principî.

Si consideri uno specchio *M* (fig. 1ª) collocato davanti ad un piccolo cannocchiale auto-collimatore, vale a dire che contenga nel piano focale

Fig. 1.ª

dell'obiettivo due fili incrociati *F*. Questi fili, essendo illuminati per riflessione da una lamina di vetro *G*, che riceve la luce da un'apertura laterale, proiettano sullo specchio raggi paralleli, i quali vengono riflessi pure parallelamente. Se lo specchio è disposto normalmente all'asse ottico del cannocchiale, l'imagine dei fili torna a formarsi nel piano focale dell'obiettivo.

Se il campo davanti al cannocchiale è oscuro, si vedranno solo i fili,

la loro imagine e due pettini (fig. 2ª) situati nello stesso piano dei fili ed illuminati essi pure dalla lamina G, che servono per determinare la posizione rispettiva dei fili e dell'imagine.

Fig. 2ª.

Inclinando lo specchio, il fascio dei raggi paralleli viene riflesso in una direzione che forma colla direzione primitiva un angolo doppio di quello di cui fu girato lo specchio. L'imagine in questo caso si sposta e da tale spostamento si può dedurre il movimento dello specchio.

La posizione e la grandezza dell'imagine sono indipendenti dalla distanza dello specchio; questo si può quindi avvicinare od allontanare a volontà dal cannocchiale, senza che l'imagine vari, purchè si mantenga parallelo alla posizione primitiva.

Ecco ora come è costituito il congegno del capitano Dévé.

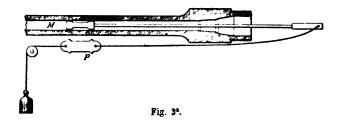
Uno specchio piano è fissato alla parte anteriore di un cilindretto, che per mezzo delle sue estremità di maggior diametro, formanti come due anelli, si adatta esattamente alle pareti dell'anima. Questi due anelli sono fatti in modo che da una parte penetrano nelle righe dell'anima, per la pressione che esercitano sulla parte di essi diametralmente opposta due molle a lamina.

Nel suo movimento di traslazione nell'anima il cilindretto indicherà quindi i difetti di livellazione della canna lungo la generatrice opposta alle molle; e disponendo successivamente le molle in alto, a destra, in basso ed a sinistra, con quattro osservazioni successive si potrà determinare la forma esatta di quattro generatrici situate in due piani normali fra di loro, distinguendo con facilità le inflessioni generali della canna dai difetti locali.

Per osservare i movimenti dello specchio, si colloca davanti alla canna un cannocchiale auto-collimatore.

L'inclinazione iniziale dello specchio dovrà essere tale che l'imagine dei fili venga riflessa nell'interno del cannocchiale; qualunque sia la posizione di questa imagine, non si terrà conto che dei suoi spostamenti che indicano le variazioni d'inclinazione dello specchio.

Il cilindretto portante lo specchio M (fig. 3ª) è unito a snodo con una

Fig. 3ª.

asta, che si manovra per mezzo di una cordicella passante in una puleggia. Operando alle due estremità della cordicella, si può far avanzare od indietreggiare lo specchio.

La posizione del cilindretto esploratore nell'anima è indicata all'esterno da una piastrina metallica *P*, inserita nella cordicella e che ha due piccole punte in corrispondenza dei due anelli del cilindretto.

I fili incrociati sono fissati in posizione invariabile nell'interno del cannocchiale; questo però è disposto sopra un sostegno, sul quale esso può muoversi in senso zenitale ed in senso azimutale per mezzo di due viti perpetue provviste di bottoni di maneggio.

Al principio dell'operazione si regola il cannocchiale in modo che i fili incrociati e la loro imagine si sovrappongano. In seguito si rileva il movimento dell'imagine, riferendosi ai denti dei due pettini, oppure si riconduce l'imagine a coincidere coi fili, operando sui bottoni delle viti.

Negli apparecchi in uso a Châtellerault un dente dei pettini corrisponde ad un angolo di $^1/_{1000}$ ed una divisione delle teste delle viti ad un angolo di $^1/_{5000}$.

Si potrà dunque rilevare facilmente un difetto di livellazione corrispondente ad una deviazione di 1 *dm* su 500 *m*. Se fosse necessario, si potrebbe raggiungere un'approssimazione maggiore, aumentando le dimensioni degli apparecchi.

Il maneggio del congegno è molto semplice. Dopo che la canna da esaminarsi è stata fissata in due collari (fig. 4ª), un aiutante dell'operatore

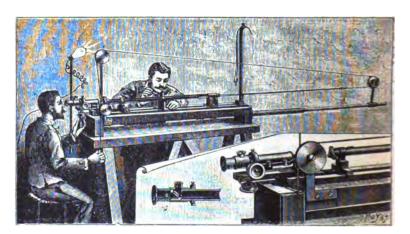



Fig. 4ª.

introduce lo specchio dalla culatta e lo fa avanzare fino al vivo della bocca. L'osservatore regola allora il cannocchiale e, operando sulla cordicella, ritira lentamente lo specchio verso la culatta.

I fucili francesi M. 86 hanno 4 righe, il cui passo è di 24 *cm*; la distanza dei pieni fra di loro, misurata sulla stessa generatrice, è quindi di 6 *cm*. Il passaggio degli anelli del cilindretto esploratore dalle righe ai pieni si manifesta con un piccolo movimento dell'imagine, del quale non si deve tener conto.

Si osserverà invece la posizione dell'imagine quando il cilindretto esploratore si trova in punti analoghi dell'anima, ciò che si ripete dopo ogni spostamento longitudinale di 6 *cm*.

Le indicazioni dello strumento si rilevano e si interpretano molto facilmente. L'osservatore, vedendo spostarsi a destra od a sinistra l'imagine, avverte il suo aiutante dell'esistenza di un difetto, e della sua direzione ed estensione.

L'aiutante segna sulla superficie esterna della canna col gesso la parte in cui esiste il difetto ed il punto sul quale bisognerà battere per raddrizzarla.

Si è detto che, per determinare i difetti di una canna, dovrebbero farsi successivamente le osservazioni su quattro generatrici situate in due piani ad angolo retto; ciò sarebbe realmente necessario per una livellazione molto esatta. In pratica però si otterranno risultati abbastanza esatti limitando l'osservazione ad una sola generatrice, perchè il cilindretto esploratore è sufficientemente forzato in tutti i sensi, per indicare in una sola volta tutti i difetti che esistono in un dato punto della canna.

L'impiego del congegno è molto speditivo; in una giornata di lavoro di 10 ore un operatore ed un aiutante bene esercitati possono esaminare più di 500 canne.

L'antico procedimento del *cero* non fu del tutto abbandonato nelle fabbriche d'armi francesi; esso, a quanto pare, s'impiega ancora durante la lavorazione più grossolana, mentre il verificatore ottico del Dévé serve per la livellazione definitiva delle canne.

Il primo risultato dell'adozione di questo congegno fu di rendere più attenti gli operai livellatori, scoprendone anche i minimi errori. Mentre da principio una metà delle canne sottoposte alla livellazione era trovata difettosa, dopo un mese lo scarto si ridusse ad un quinto.

Oltre che per la livellazione delle canne durante la lavorazione, il congegno del capitano Dévé s'impiega anche per misurare l'angolo formato dalla linea di mira e dall'asse della canna nel suo ultimo tratto di 6 *cm*, quando il fucile è ultimato. All'uopo l'arma si sospende con una cinghia passata nel ponticello e si fa appoggiare colla tacca di mira e col mirino sopra due sostegni fissati saldamente ad un banco. Il cannocchiale, la cui posizione rispetto alla retta che congiunge questi due punti di appoggio è tenuta invariabile, indica con una sola osservazione nello specchio l'angolo fatto da tale retta coll'asse della canna nel suo ultimo tratto di 6 *cm*.

La graduazione nel cannocchiale dà, espressa in centimetri, la deviazione del proietto, che si verificherebbe alla distanza di 200 *m*.

Le armi giudicate buone in questa verificazione sono senz'altro accettate; quelle che presentano un difetto che supera solo di pochissimo il limite di tolleranza stabilito sono sottoposte ad una prova di tiro, e da ultimo quelle, nelle quali l'errore risulta considerevole, vengono scomposte per verificare separatamente i varî elementi.

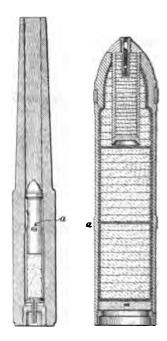
α

GRANATA GATHMANN.

Come è noto, negli Stati Uniti di America, più che altrove, si è con insistenza cercato di giungere a lanciare proietti carichi con una grande quantità di potente esplosivo, in modo da ottenere effetti di scoppio straordinari, facendo interamente astrazione dagli effetti d'urto. A questa preoccupazione sono dovuti i numerosi tipi di cannoni pneumatici sperimentati ed anche adottati, benchè finora non su vasta scala. Il signor Gathmann di Chicago per risolvere lo stesso problema ha ora proposto una granata-torpedine, da lanciarsi colle ordinarie bocche da fuoco, e della quale riportiamo la descrizione dal giornale *The Chicago Tribune* (21 gennaio 1897).

La particolarità della granata Gathmann è la sua grande capacità interna che le permette di contenere circa il 50 % del proprio peso di fulmicotone o di altro potente esplosivo. Le sue pareti risultano per questo molto sottili; ma si ottiene che esse resistano all'urto dello sparo, facendo in modo che la pressione dei gas si eserciti verso l'estremità anteriore del proietto appositamente rinforzata, invece che sul fondo, come di consueto avviene.

Fig. 1.ª Fig. 2.ª

La fig. 1ª rappresenta una sezione longitudinale della bocca da fuoco contenente il proietto e la carica; la fig. 2ª è una sezione longitudinale della granata. Come apparisce dalle figure, il corpo del proietto ha diametro inferiore a quello dell'anima del pezzo, tranne verso la base dell'ogiva dove è ingrossato e dove porta un anello di forzamento di rame. Una corona di 4 alette (*a*) serve a centrarlo posteriormente.

Il corpo della granata è aperto all'indietro; alla sua estremità posteriore è però avvitato un anello, il quale mantiene a posto un fondello plastico formato (*m*) di due dischi di acciaio che racchiudono fra loro un

grosso strato di amianto. Il fondello potrebbe scorrere avanti a guisa di stantuffo, se non gli fosse impedito dalla resistenza della carica interna della granata. Questa è costituita da fulmicotone umido chiuso ermeticamente in bossoli di rame sottile. Gli intervalli dei bossoli fra di loro e quelli fra i bossoli e le pareti della granata sono riempiti d'acqua.

Al momento dello sparo, la pressione dei gas, diretta ad espellere il proietto, si esercita sulla superficie posteriore del rigonfiamento anteriore e sul fondello plastico. Quest'ultimo la trasmette all'ogiva per l'intermezzo della carica interna e dell'acqua che riempiono la cavità del proietto. L'acqua trasmette anche la pressione alle pareti laterali, facendo equilibrio a quella esterna che i gas esercitano sulle pareti stesse. Queste sono così sottoposte soltanto ad uno sforzo longitudinale relativamente piccolo e possono esser fatte molto sottili.

L'amianto interposto fra i due dischi del fondo mobile impedisce che la vampa dello sparo penetri nell'interno della granata.

La granata è provvista di una spoletta a percussione, alla quale va annessa una carica di accensione di fulmicotone asciutto, disposta in modo da non esser soggetta alla pressione prodotta dallo sparo.

Intorno a questo proietto il Gathmann ha eseguito privatamente studi ed esperimenti per 7 anni, costruendo anche per proprio conto 3 bocche da fuoco. Recentemente, in seguito ai risultati da lui ottenuti, il dipartimento della marina degli Stati Uniti ha fatto fissare un assegno di 50 000 dollari per eseguire esperienze su più vasta scala: un cannone da 13 pollici (33 *cm*) è stato installato al poligono di Indian Head per questo scopo.

Il cannone per lanciare la granata Gathmann può essere del tipo ordinario; ma poichè la granata non deve avere potenza perforante, nè grande velocità d'arrivo, talchè si adopera per lanciarla una carica di polvere che è circa la quarta parte di quella comunemente adoperata, esso può anche esser fatto meno resistente e pesare circa il 40 °/₀ di quello che peserebbe un cannone ordinario di eguale calibro.

La granata in esperimento è lunga 7 piedi (2,13 *m*), cioè più del doppio delle granate comuni da 13 pollici e pesa 800 libbre (363 *kg*), delle quali 408 (185 *kg*) sono di fulmicotone umido, mentre una granata ordinaria ne conterrebbe solo 50 (22,7 *kg*). Le sue pareti, grosse 9,5 *mm* verso l'ogiva, si assottigliano fino a meno di 6 *mm* nel corpo del proietto.

I tiri di esperienza cominciarono nel mese di febbraio. Loro primo scopo doveva essere quello di accertare la resistenza delle pareti del proietto all'azione dello sparo e per questo si aveva intenzione di eseguire alcuni colpi con la granata priva di carica interna e riempita soltanto d'acqua, la quale per la sua incompressibilità avrebbe sottoposto il proietto al maggior tormento possibile. Se queste esperienze fossero riuscite, si sarebbe proceduto ai tiri con la granata carica di fulmicotone.

NUOVO PROIETTO PEL FUCILE RUMENO.

Si legge nel *Cercul publicatiunilor militare* (16 febbraio 1897) che nell'intento, principalmente, di diminuire le pressioni, il tenente colonnello *Baronescu* dell'esercito rumeno ha proposto pel fucile a ripetizione modello 1893 dell'esercito stesso un proietto modificato secondo il disegno qui unito.

Il proietto proposto differisce da quello esistente per la sua forma, avendo l'ogiva più acuminata, la parte cilindrica più corta di 6–8 *mm*, la lunghezza totale maggiore (5 calibri) ed il peso minore di 50 centigrammi.

La parte cilindrica del proietto più corta permette di ridurre la carica, senza nulla perdere nella velocità iniziale (700 *m*).

Nel tiro comparativo eseguito impiegando il proietto in servizio e quello proposto, e un bersaglio regolamentare, risultò che il punto in bianco per quest'ultimo proietto corrisponde alla distanza di 600 *m*, mentre che pel proietto in servizio esso corrisponde a 500 *m*.

Il proietto del tenente colonnello Baronescu ha 30 *g* di densità trasversale per cm^2, mentre per il proietto in servizio la densità trasversale è di 31 *g* per cm^2.

Riassumendo i dati comparativi per i due proietti si ha:

	Proietto in servizio	Proietto proposto
Densità trasversale per cm^2 .	31 *g*	30 *g*
Velocità iniziale	690 *m*	700 *m*
Pressione media	3300 *kg*	2500 *kg*

Con questi dati, conchiude il tenente colonnello Baronescu, il proietto proposto risparmia molto più il fucile e diminuisce il rinculo, pur offrendo una velocità maggiore; esso ha inoltre una traiettoria più regolare, maggiore giustezza di tiro e forza di penetrazione più considerevole.

c.

AFFUSTO ED ALTRI MATERIALI PER IL CANNONE LEGGIERO DA 8″ (20 *cm*) DELL'ARTIGLIERIA RUSSA.

Dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* (fasc. 1° del 1897) riportiamo gli uniti disegni ed i seguenti cenni descrittivi relativi all affusto, all'avantreno, al paiuolo ed al porta-proietto con carrettino recentemente adottati in Russia per il cannone d'assedio e da difesa leggiero da 8″ (20 *cm*).

L'affusto (Tav. I e II) è costruito secondo il tipo dell'affusto alto d'assedio e da difesa M. 1878.

L'avantreno è eguale a quello che già trovasi in servizio per gli affusti d'assedio alti. Quando l'avantreno è unito al pezzo, si fissa con chiavarde alla coda dell'affusto un cofanetto di legno, che serve in pari tempo come sedile per il conducente.

Con questo materiale s'impiegano due specie di ruote, cioè ruote alte, aventi 64″ (160 *cm*) di diametro, e ruote basse del diametro di 58″ (145 *cm*). Nelle marcie l'affusto porta le ruote alte e l'avantreno quelle basse; quando il pezzo è in batteria, si mettono all'affusto le ruote basse.

Affinchè nel tiro la sala non sia soverchiamente cimentata, si trovano collegati al corpo dell'affusto due puntelli, che sopportano parte dello sforzo di rinculo e che appoggiano sopra due piastre del paiuolo (Tav. II).

Per limitare il rinculo l'affusto è provvisto di un freno idraulico eguale a quello degli affusti d'assedio, col quale la lunghezza massima del rinculo è di 62″ (157 *cm*).

Il ritorno automatico in batteria dopo ogni colpo si ottiene facendo uso di cunei-freni.

I principali dati relativi all'affusto sono :

ginocchiello	72″ = 183 *cm*
settore verticale di tiro	da — 8° a + 45°
carreggiata	5′ = 152,5 *cm*
peso dell'affusto completo	105 *pud* = 1720 *kg*.

Il peso dell'avantreno è di 43 *pud* (644 *kg*).

Il paiuolo (Tav. II) è di nuovo modello; esso pesa complessivamente 113,5 *pud* (1860 *kg*) e permette un settore orizzontale di tiro di 36°.

Il porta-proietto è rappresentato nella tav. III insieme col carrettino che serve per il suo trasporto.

Per sospendere il porta-proietto carico al carrettino, si solleva la punta del timone di questo quanto occorre per far entrare il gancio del carrettino nell'occhiello che si trova nella parte superiore del porta-proietto; poi si abbassa il timone in modo che il porta-proietto col proietto resti sospeso.

Per trasportare il carrettino al pezzo basta un solo uomo.

Ogni porta-proietto è provvisto anche di due stanghe da trasporto di legno.

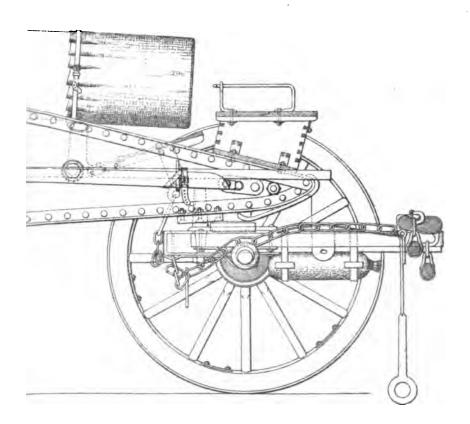
x.

PONTE LEVATOIO A CONTRAPPESI EQUILIBRATI.

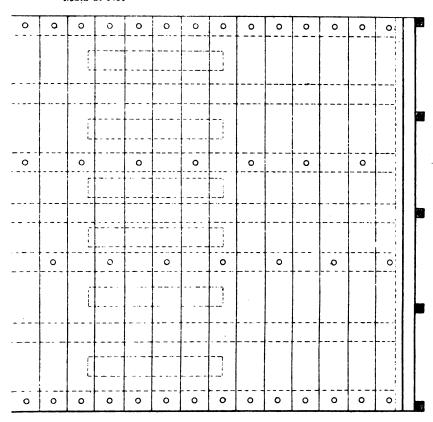
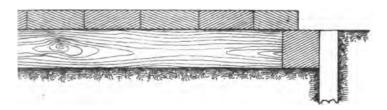
Togliamo dallo *Scientific American* le seguenti informazioni circa un ponte levatoio costruito sulla *Berry's Creek* presso Rutherford, per la linea ferroviaria dell'Erie (Stati Uniti). Il detto corso d'acqua è attraversato da due campate fisse, lunghe 15 25 *m*, e da un ponte levatoio lungo 9,76 *m*, da asse ad asse delle pile. La larghezza del ponte è di 13,50 *m* e porta 4 binari (v. tavola annessa).

Il ponte levatoio propriamente detto è formato dal complesso di quattro travate, composte di lamiere e ferri d'angolo collocati al disotto di ciascun binario. Esse sono tenute insieme da due travi di testata, in modo da formare un sistema rigido, che non si deformi durante l'innalzamento o l'abbassamento del ponte. Alle estremità della trave di testata esterna sono attaccate le 2 funi pel sollevamento e quelle pei contrappesi; alla trave di testata interna trovansi invece le cerniere, che permettono il movimento di rotazione attorno allo spigolo orizzontale della spalla del ponte.

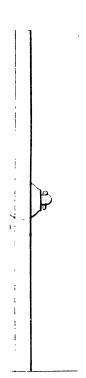
I contrappesi che equilibrano il peso del ponte levatoio sono formati da masse pesanti, che rotolano sopra due superficie, la cui curvatura è tale che il lavoro fatto dalle masse spostandosi da una posizione ad un'altra sia costantemente uguale al lavoro necessario per spostare il tavolato di un angolo corrispondente. Se i contrappesi discendessero verticalmente, essi farebbero prendere al sistema un movimento accelerato, ed il tavolato sarebbe spinto con violenza contro i ritti che sostengono le carrucole sulle quali scorrono le funi, giacchè il carico dei contrappesi rimarrebbe costante e la resistenza del tavolato andrebbe invece diminuendo. La curvatura delle guide di rotolamento è perciò calcolata in modo che i contrappesi equilibrino ad ogni istante la resistenza del ponte levatoio. Tuttavia, il peso delle masse compensatrici (circa 25 *t* per ciascuna) è sensibilmente inferiore al peso totale del tavolato mobile (63 *t*), tale differenza di peso essendo necessaria per produrre l'abbassamento del ponte Le funi pel sollevamento hanno per iscopo di trasmettere lo sforzo necessario per vincere, durante il

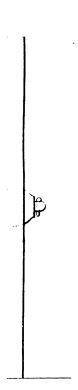
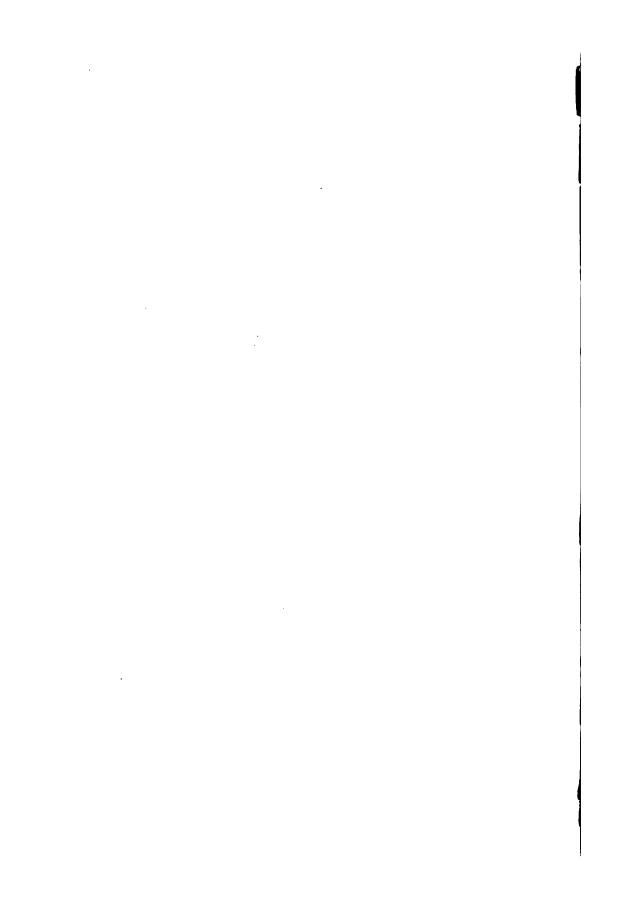
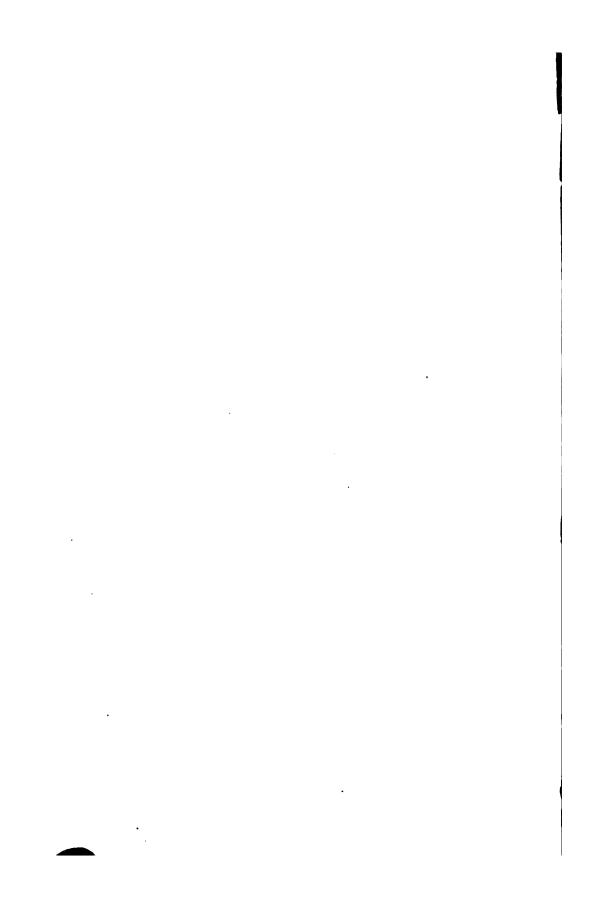
RO DA 8″ (20 *cm*) DELL'ARTIGLIERIA RUSSA

Tav. I

...o della Guerra

Scala di 1:30

Laboratorio foto litografico del Ministero della Guerra

Tav. III

A

Tav. III

Tav. III

sollevamento, questa differenza di peso Esse passano sopra puleggie di 60 *cm* di diametro, situate alla sommità dei ritti e fatte girare da manovelle (mosse a mano) impiantate alla base dei ritti stessi. Le due puleggie sono collegate fra loro per mezzo di un albero e di un sistema di ingranaggi, allo scopo di meglio distribuire lo sforzo impresso alle manovelle.

Le masse compensatrici sono formate da due serie di 2 dischi di ghisa del diametro di 1,83 *m*, fatta eccezione pel disco centrale che ha diametro alquanto maggiore. Tutti i dischi portano 4 fori, entro i quali si possono collocare masse addizionali, per regolare il peso. Le guide pel rotolamento sono formate da due travi di ferro che presentano una scanalatura larga 0,40 *m*, entro la quale si muove la corona esterna del disco centrale. Mediante travi a traliccio, queste guide sono riunite ai ritti e ad una trave di base. I due telai, in tal modo formati, sono poi riuniti da un architrave a traliccio, alto 5 m.

Le funi pel sollevamento sono grosse 14 *mm* e quelle dei contrappesi 45 *mm*. Queste ultime sono formate da 6 lignoli di 19 fili, attorcigliati attorno ad un'anima di canape.

Mediante i pesi compensatori introdotti nei contrappesi, è dato di regolare il meccanismo in modo che un solo uomo possa, all'occorrenza, aprire o chiudere il ponte levatoio in 3 o 4 minuti. *p.*

GRANDI CAMPI DI ESERCITAZIONE TEDESCHI.

È nota la grande importanza che da alcuni anni viene accordata in Germania alle vaste zone di terreno, di proprietà demaniale, destinate alle esercitazioni delle truppe delle diverse armi.

Questi campi di esercitazione (*Truppenubüngsplätze*) sono sparsi in tutto il territorio dell'impero; tuttavia quelli posti presso il confine sono stati sovente segnalati, dai fogli militari francesi e belgi, come una minaccia dei tedeschi per la pace europea e particolarmente come un preparativo d'aggressione contro la Francia, ove anzi l'opinione pubblica è stata anche ultimamente molto inquietata per la formazione del campo di Elsenborn, presso la frontiera belga.

In verità però il campo di Elsenborn e tutti gli altri campi di esercitazioni tedeschi sono stati impiantati non per ragioni strategiche, ma per ragioni d'istruzione ed economiche.

Il loro primo scopo infatti è quello di potervi riunire grandi unità di truppe delle diverse armi, ed esercitarle a manovrare in terreno vario,

eseguendo nello stesso tempo tiri di combattimento in condizioni identiche a quelle che si avverano in guerra. L'altro scopo è quello di poter eseguire dette esercitazioni in qualunque stagione, senza essere obbligati di badare agli interessi agricoli, e potere inoltre economizzare le forti indennità che si dovrebbero pagare alle popolazioni per alloggio di truppe e pei guasti che si produrrebbero, in caso diverso, sui terreni altrui.

Questi campi sono di solito destinati ad uno o più corpi d'armata vicini, e sono stati di preferenza impiantati in quelle località ove il terreno, per essere sterile ed incolto, costava meno per la sua espropriazione.

L'*Avenir militaire* (8, 12 e 29 gennaio) nota che l'istituzione di questi campi sembrerebbe una prova del cambiamento di idee avvenuto nell'esercito tedesco; cambiamento fatto in senso opposto a quello verificatosi nell'esercito francese, ove per copiare le manovre d'autunno tedesche, in terreno vario, si era quasi del tutto abbandonato (dopo il 1870) il sistema delle continue manovre sul campo di Châlons: sistema sul quale si voleva ar pesare la responsabilità dei disastri patiti nella guerra colla Germania.

L'istituzione di questi campi non esclude il concetto di eseguire le grandi manovre in terreno vario, le quali, come ben si sa, hanno sempre in Germania un grande sviluppo. Però mentre nelle grandi manovre è impossibile combinare i movimenti tattici col tiro di guerra, ciò riesce agevole nelle zone di terreno appositamente scelte, ove le diverse armi manovrano ed eseguiscono il tiro, prima separatamente, poscia riunite tra di loro. Ciò presenta anche il grande vantaggio di far conoscere alle diverse armi il loro valore relativo; cosa che prima non si poteva fare, non essendosi mai eseguiti tiri veri contemporaneamente dalla fanteria e dall'artiglieria sullo stesso obiettivo.

Alcuni di questi poligoni sono già collegati con tronchi di strade ferrate alle grandi linee ferroviarie ed è stabilito che questo collegamento debba presto eseguirsi anche per tutti gli altri. Scopo di tali tronchi di linee è di facilitare l'andata ed il ritorno delle truppe; ma si comprende come possano anche avere grande importanza in caso di mobilitazione.

In questi campi le truppe bivaccano o si accantonano. L'accantonamento si faceva da principio presso gli abitanti; ora invece si fa specialmente in baracche fisse (*Barakenlager*) od in baracche smontabili, costruite con lamiera ondulata, e che si prestano facilmente ad essere trasportate da un campo di manovra all'altro, a seconda dei bisogni.

A complemento di queste informazioni diamo nella annessa tavola gli schizzi dei 20 campi di esercitazione tedeschi, disposti in ordine decrescente di ampiezza. Essi sono tolti dal *Militär-Wochenblatt* (9 gennaio 1897), dal quale abbiamo pure desunti i dati riuniti nel seguente specchio, ove i campi di esercitazione sono disposti in ordine per corpo d'armata. A maggiore illustrazione del medesimo aggiungeremo che i diversi campi servono promiscuamente per esercitazione delle armi di fanteria, cavalleria ed artiglieria, salvo per quelli dei quali è fatto speciale cenno nella colonna annotazioni.

TAZION
'00000

10. Arys

dorf.

co del Ministero di

N. d'ordine dello schizzo	Campo di esercitazione	Centro popoloso più vicino	Corpo di armata	Superficie km²	Annotazioni
10	Arys	Lötzen	I	25	Sarà ingrandito.
7	Jüterbogk	—	III	33	Non serve più per la fanteria.
1	Loburg	Alten Grabow	IV	50	
17	Lamsdorf	Neisse	VI	11	Finora serve solo per artigl.
8	Senne	Paderborn	VII	33	
18	Wesel	—	»	10	
6	Elsenborn	Malmedy	VIII	35	
11	Wahn	—	VIII	23	Finora serve solo per artigl.
12	Lockstedt	Itzehoe	IX	22	Sarà ingrandito.
3	Munster	Soltau	X	47	
20	Darmstadt	—	XI	4	
15	Zeithain	—	XII (Sass.)	15	Sarà ingrandito.
5	Münsingen	Urach	XIII	37	
19	Hagenau	—	XV	9	
4	Thorn	—	XVII	44	Finora serve solo per artigl.
14	Hammerstein	Danzig	»	18	Finora serve solo per artigl.
16	Gruppe	Graudenz	»	12	
2	Döberitz	Spandau	Guardia	48	Per ora serve solo per fanteria.
13	Lechfeld	—	I (Bav.)	20	Sarà ingrandito. Finora serve solo per artiglieria.
9	Hammelburg	—	II (Bav.)	30	

p.

I MATTONI VETRIFICATI PER LA PAVIMENTAZIONE STRADALE.

L'*Industria* riporta dal *Bulletin de la Société d'encouragement* (1896, pag. 1364) le seguenti informazioni circa i mattoni vetrificati, il cui uso nella pavimentazione stradale si è molto diffuso negli Stati Uniti d'America, in seguito ai risultati ottenuti a Charleston.

La pavimentazione eseguita nel 1870 in questa città, con mattoni aventi la densità 2,48, non ha presentato dopo 22 anni che una corrosione di 13 *mm* di grossezza.

Dal 1885 i mattoni vetrificati (*vitrified paving bricks*) sono divenuti di uso generale e la superficie pavimentata di ventidue delle più importanti città rappresenta il 44 %, laddove quella ricoperta d'asfalto si limita al 24 % e quella col *macadam* al 32 %.

Le argille che si impiegano per la fabbricazione di codesti mattoni incominciano a vetrificarsi quando sono riscaldate fra 800° e 980° C. a seconda della loro natura. Un aumento ulteriore di temperatura di circa 250° C. basta per rendere il mattone molto duro fino al punto da scalfire il quarzo, se il raffreddamento avviene in modo lento. Allorchè la frattura è compatta, senza essere vitrea, e non è soppressa affatto la porosità per modo da assorbire da 3 a 6 % d'acqua, la fragilità risulta molto minore che nel caso in cui la cottura sia fatta a temperatura più intensa.

Il colore di codesti mattoni varia non solo a seconda delle argille da cui provengono, ma anche a seconda della temperatura e della natura della fiamma a cui furono soggette. In ogni caso si esige che la tinta sia uniforme, che non vi siano vuoti e che le dimensioni siano abbastanza costanti per la posa in opera.

La durezza si valuta in base alla scala di Mohs adottata dai mineralogisti e nei prodotti americani varia da 6,5 a 7. La porosità si determina immergendo nell'acqua per 24 ore un pezzetto di mattone preventivamente disseccato a 100° C. Il quoziente della differenza del peso dopo e prima dell'immersione, per il peso prima dell'immersione, dà il coefficiente d'assorbimento. Il risultato non rappresenta la porosità assoluta, perchè i pori del mattone non si riempiono interamente d'acqua, e perciò si hanno numeri soltanto comparabili fra loro. Infatti la completa saturazione non si effettua che dopo un tempo assai variabile, che negli esperimenti fatti variò da 30 a 60 giorni (1).

D'altra parte mentre la determinazione della porosità permette di apprezzare assai facilmente il grado di vetrificazione a cui andò soggetta l'argilla, non fornisce però che indicazioni assai vaghe sulla resistenza al gelo, perchè anche laddove i mattoni sono porosi, ma ben cotti, possono resi-

(1) È preferibile operare nel vuoto come si pratica nei laboratori del continente, perchè si raggiunge assai più prontamente l'imbibizione.

stere perfettamente al gelo e assorbire fino 5 % d'acqua. Nei mattoni di migliore qualità l'assorbimento varia da 0,25 a 5 % ed allorchè è inferiore a 0,5 % si ritiene dinoti una eccessiva fragilità.

A condizioni eguali, i mattoni che presentano la più elevata densità sono quasi sempre i migliori. La densità del materiale cotto differisce di poco da quella delle argille da cui provengono e varia da 1,95 a 2,50. La media generale risulta 2,30, valutata colla formola:

$$D = \frac{p}{p' - p''}$$

nella quale p rappresenta il peso del campione secco pesato nell'aria, p' e p'' il peso nell'aria e nell'acqua dopo immersione.

Gli assaggi di resistenza allo schiacciamento non hanno grande valore pratico, perchè i mattoni di pessima qualità presentano tuttavia una resistenza molto superiore al maggior carico a cui devono sottostare e da altra parte i risultati variano considerevolmente a seconda che la pressione si esercita da un lato piuttosto che dall'altro e secondo la durezza e lo stato della superficie su cui il mattone poggia. La resistenza varia da 300 a 2000 *kg* per *cm*², e da 600 a 800 *kg* se il materiale è fatto con argilla impura. In ogni caso è superiore a quella del granito.

La determinazione della resistenza alla flessione presenta assai maggiore importanza, perchè esprime la tenacità del materiale. Questa varia da 140 a 220 *kg* per *cm*². La rottura viene prodotta da un peso posto nel mezzo del mattone, che trovasi sostenuto da sopporti distanti 150 *mm*.

Sulla tenacità relativa del materiale, si hanno sicure indicazioni facendo roteare entro un tamburo un certo numero di mattoni con pezzi di ferro, di ghisa, o di quarzo, e misurando le abrasioni avvenute dopo un tempo determinato.

Per la fabbricazione dei mattoni per la pavimentazione, si impiegano principalmente le argille schistose (*shales*) impure, che si trovano frequentemente in masse dure, compatte, stratificate, facili a legarsi colla lavorazione e suscettibili di vetrificarsi senza divenire fragili. La loro composizione media è la seguente:

Silice	56	costituenti 87 % infusibili.
Allumina	22,5	
Acqua e perdita per calcinazione	8,5	
Ossido ferrico	6,7	13 % fondenti.
Calce	1,2	
Magnesia	1,4	
Alcali	3,7	

La forma sotto la quale vi è contenuto il ferro ha grande importanza, perchè, a seconda che è allo stato di sesquiossido o di protossido o di carbonato, varia la fusibilità del prodotto.

La calce, principalmente allorchè è allo stato di silicato, costituisce un eccellente fondente. Per contro, se vi esiste allo stato di carbonato,

nuoce alla qualità dei mattoni, ai quali comunica una tinta giallastra. Se trovasi in piccoli nodi, è causa di sgretolamento in seguito all'idratazione cui è soggetta.

L'argilla schistosa, estratta dal giacimento mediante scavatori a vapore, viene macinata, poi stacciata con tele aventi 7 maglie per centimetro lineare ed in seguito ridotta in pasta entro mescolatrici, il cui cilindro non ha meno di 3 *m* di lunghezza. In seguito si passa nelle macchine per foggiare mattoni, alcune delle quali ne possono produrre giornalmente 12 000, con una sezione di 114 $\times$ 63 *mm* oppure di 230 $\times$ 63.

La cottura si fa preferibilmente nei forni a fiamma rovesciata, nei quali i gas del focolaio attraversano dall'alto in basso il materiale. La capacità di codesti forni è talvolta di 300 000 mattoni. I così detti forni continui non hanno dato buoni risultati. La cottura dura da 7 a 10 giorni. In molti casi basta raggiungere una temperatura da 800° a 1100° C., ma per le argille molto refrattarie occorrono talvolta 1500° C. Il riscaldamento deve essere fatto per modo da non raggiungere il rammollimento, per evitare la deformazione del materiale. I mattoni si dispongono gli uni sopra gli altri fino a raggiungere un numero di strati non superiore a 30, tenendoli separati per mezzo di sabbia.

Dopo la cottura si abbandona il forno al raffreddamento per 10 giorni almeno, per dare ai mattoni una specie di tempra. La qualità del materiale non si presenta del tutto uniforme, perchè i mattoni che si trovavano alla sommità del forno sono troppo cotti e molto duri e servono solo per rivestire le fogne e per le fondazioni, e quelli in basso insufficientemente cotti non sono neppure adatti per la pavimentazione ed è soltanto la parte media, che rappresenta il 70-80 % del numero totale, che trova applicazione.

Le dimensioni dei mattoni dopo la cottura sono:

$$210 \times 100 \times 60 \text{ e } 230 \times 100 \times 75.$$

Il piano stradale vuole essere eguagliato con un cilindro di almeno 6 tonnellate, poi ricoperto con uno strato di sabbia di 50 *mm*, e, secondo l'intensità e la natura del traffico, con uno strato di calcestruzzo di 200, 150 o 100 *mm*. Al disopra di questo si distende un altro strato di sabbia di 25 *mm*, sul quale si poggiano i mattoni disposti nel senso della lunghezza perpendicolare alla direzione della strada, oppure a 45°, coi giunti disposti ad un terzo della lunghezza. Gli interstizi vengono riempiti con asfalto, o meglio con cemento, per modo da collegare il tutto in una specie di monolito. Prima di operare il riempimento si dànno sui mattoni alcuni colpi con una mazzeranga di 30 *kg*, oppure si fa correre su di essi un cilindro di 5 tonnellate.

I pavimenti coi mattoni vetrificati sono di troppo recente invenzione, perchè si possa dire alcun che di preciso sulla loro durata. Sta il fatto che possono sopportare i veicoli più pesanti, e che possono sostituire con vantaggio quelli di grès naturale, ma si deve badare al prezzo del mate-

riale ed alla spesa per la preparazione del piano stradale. Durante il 1895 a S. Louis vennero eseguiti alcuni lavori di pavimentazione ai prezzi seguenti per metro quadrato:

Mattoni vetrificati su calcestruzzo di 150 *mm*	L. 6,75
Asfalto su calcestruzzo . . . . » » »	» 13,50
Grès » » . . . . » » »	» 11,25
» su sabbia	» 0,90

Il prezzo dei mattoni di prima qualità era di circa L. 50 per 1000 presi all'officina. A Indianopoli il pavimento su calcestruzzo della grossezza di 150 *mm* è costato lire 11,40 al m^2 ed a Filadelfia L. 12. Le spese di manutenzione a S. Louis furono: da centes. 6 a 35 al m^2 per la pavimentazione coi mattoni; cent. 6 per il granito, 30 per il legno e l'asfalto e da 40 a 60 per il *macadam*.

Quanto alla resistenza che i veicoli incontrano, Hering classifica i mattoni dopo l'asfalto e secondo la tavola che segue:

Rotaie da ferrovia	1 cavallo
Asfalto	1 $^2/_3$
Mattoni	da 2 $^1/_4$ a 2 $^3/_4$
Granito	da 3 $^1/_3$ a 5
Legno	5
Macadam	8

Sui mattoni vetrificati i cavalli possono superare le pendenze fino al 10 %, e siccome nell'America del Nord si apprezza moltissimo il vantaggio di avere un piano stradale di facile pulitura e non molto rumoroso, così si spiega la rapida diffusione che ha trovato la pavimentazione ceramica.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Adozione di cavalletti per fucili. — L'*Armeeblatt* (n. 8) annuncia che fu adottato per la guerra da fortezza un modello di cavalletto per fucile. L'istruzione contenente la descrizione e le norme per l'impiego di questo nuovo materiale fu pubblicata qualche tempo fa.

BRASILE.

L'elettricità impiegata nella preparazione della carne in conserva. — L'*Électricien* fa conoscere il seguente sistema immaginato dal Pinto, di Rio Janeiro, per la preparazione delle carni in conserva facendo uso dell'elettricità.

La carne da conservarsi si immerge in una soluzione al 30 per 100 di sale comune, e poscia si fa passare nel bagno una corrente elettrica continua regolata in modo che, per un bagno di 3000 litri (nel quale si possono immergere 1000 *kg* di carne), si abbia un'intensità di 100 ampere ed una forza elettromotrice di 8 volt. Gli elettrodi devono essere di platino, giacchè se si impiegassero altri metalli, come lo zinco od il ferro, si formerebbero sali nocivi.

Dopo 10 a 20 ore di operazione, la salatura della carne è completa, e questa viene tolta dal bagno e messa ad essiccare.

(*La Nature*, 23 gennaio 1897).

FRANCIA.

Intervento alle scuole di tiro dell'artiglieria di ufficiali generali e superiori di altre armi. — Rileviamo dal *Militär-Wochenblatt* n. 15 che con recente disposizione del *Bulletin officiel du ministère de la guerre* fu stabilito che i generali e gli ufficiali superiori non appartenenti all'arma d'artiglieria, i quali devono assistere come spettatori alle esercitazioni di tiro dell'artiglieria da campagna, intervengano per la durata di 4 giorni

alla scuola di tiro della brigata d'artiglieria del corpo d'armata a cui essi appartengono.

Ogni ufficiale di regola sarà chiamato ad assistere a dette esercitazioni una sola volta durante la sua permanenza nel medesimo grado.

Gli ufficiali della riserva vi saranno comandati eccezionalmente, tenendo conto del loro impiego in caso di guerra.

Riordinamento dell'artiglieria e del genio territoriali. — La camera dei deputati nella seduta del 13 febbraio ha votato senza discussione e d'urgenza una legge relativa alla riorganizzazione dell'artiglieria e del genio dell'esercito territoriale, che noi riassumiamo qui di seguito dall'*Avenir militaire* (20 febbraio).

Ogni sezione fornisce:

un numero di unità d'artiglieria variabile a seconda delle risorse del reclutamento;

un battaglione del genio formato di compagnie di zappatori-minatori e di zappatori conducenti;

uno squadrone del treno degli equipaggi militari.

Le unità d'artiglieria di ogni regione formano gruppi di artiglieria territoriale, comandati da un ufficiale superiore.

Sono inoltre formati:

alcuni gruppi d'artiglieria territoriale addetti alla 19ª brigata d'artiglieria;

un 19º battaglione del genio e varî battaglieni di zappatori-ferrovieri, addetti ai corrispondenti corpi di truppa dell'esercito permanente;

un 19º squadrone territoriale del treno degli equipaggi militari addetti al 19º squadrone permanente.

Qualora le necessità della mobilitazione lo richiedano, si potrà ancora formare un 20º squadrone territoriale addetto al 20º squadrone permanente.

I quadri di tutte le dette unità saranno gli stessi stabiliti per l'esercito permanente sul piede di guerra. Tuttavia non vi sarà che una sola classe nel grado di capitano e in quello di tenente.

Campi di tiro dell'artiglieria. — Il *Militär-Wochenblatt* informa che vi sono presentemente in Francia i seguenti poligoni per le esercitazioni di tiro dell'artiglieria:

per il 1º corpo d'armata, il poligono della commissione d'esperienze che è assolutamente inadatto per l'addestramento delle truppe;

per il 4º, il poligono sull'altipiano di Auvours presso le Mans;

per il 5°, il poligono di Cercottes e Fontainebleau, che è affatto insufficiente e che è costituito solo da lunghe linee di tiro attraverso i boschi di Orléans e di Fontainebleau;

per il 6°, il campo di Châlons-sur-Marne, che serve però, oltre che per le truppe di questo corpo d'armata, anche per quelle di tutte le armi di diversi altri:

per il 7°, il poligono di Pontarlier;

per l'8°, quello di Bourges;

per il 9°, quello di Biard presso Poitiers;

per il 10°, quello di Coetquidam nel dipartimento Ille et Vilaine;

per l'11°, quello di Meucon nel dipartimento di Morbihan, che serve anche per le esercitazioni di tiro dell'artiglieria di marina;

per il 12°, quello di Braconne, che per la sua costituzione è simile a quello di Cercottes e Fontainebleau;

per il 13°, quello di Fontaine-du-Berger presso Clermont-Ferrand;

per il 14°, quello di Chambaran;

per il 15°, quello di Garrigues presso Nîmes;

per il 16°, quello di Causses presso Castres;

per il 18°, quello di Ger.

I reggimenti d'artiglieria del 2°, 3° e 17° corpo d'armata, che sono di guarnigione a La Fère, Laon, Versailles, Toulouse e Vincennes, non hanno poligoni propri, ma eseguiscono le loro esercitazioni di tiro in quelli dei corpi d'armata vicini.

Per l'artiglieria da montagna esiste, nelle vicinanze di Grasse, un campo di tiro di piccolissima estensione; altri, di poco conto, ve ne sono in Algeria.

Di tutti i poligoni nominati, solo il campo di Châlons comprende un terreno molto esteso, nel quale si possono eseguire tanto esercitazioni di tiro, quanto manovre di altro genere.

Recentemente furono cominciati i lavori per stabilire un nuovo campo di tiro a Sissonne presso Laon, ed altri poligoni sono progettati in diverse altre località.

Servizio del materiale da guerra del genio. — Con decisione ministeriale del 9 dicembre 1896 venne ordinato che a datare dal 1° gennaio 1897 il servizio del materiale da guerra del genio (fino allora affidato alle scuole regionali del genio) venisse accentrato in un unico stabilimento, con sede a Versailles, detto *chefferie du matériel de guerre du génie.*

Questa *chefferie* venne posta alla dipendenza della direzione di telegrafia militare istituita con decreto 5 maggio 1890, la quale assunse

perciò il nome di *Direzione dei servizi della telegrafia militare e del materiale da guerra del genio.*

Il detto stabilimento è incaricato:

1° di eseguire tutte le operazioni relative alle ordinazioni, al ricevimento e alle trasformazioni del materiale di mobilitazione sottoindicato, la cui fornitura spetta al genio:

attrezzi della fanteria;
attrezzi della cavalleria;
attrezzi e parchi dei zappatori-minatori;
attrezzi non speciali degli areostieri e dei ferrovieri;
parchi del genio ed equipaggi da ponte di corpo d'armata;
parchi del genio d'armata e loro riserve di rifornimento;
ponti scomponibili su strade;
parchi d'assedio;
materiale degli approvvigionamenti di difesa;
materiale dei dispositivi di mina;

2° di preparare le tavole di composizione, caricamento e costruzione del detto materiale;

3° di intraprendere studi ed esperienze per la determinazione dei modelli-tipi;

4° di visitare e conservare gli approvvigionamenti depositati nelle *chefferies* del genio;

5° di formare un personale pratico capace di assicurare nelle *chefferies* e nelle scuole del genio la conservazione del materiale.

(*Bulletin off. ministère guerre*, p. r.).

GERMANIA.

Polvere senza fumo Förster. — Il polverificio di Max von Förster ha pubblicato nella *Deutsche Heeres-Zeitung* una relazione sui risultati ottenuti colla propria polvere senza fumo per fucili da guerra. Da essa l'*Armeeblatt* riporta le seguenti informazioni.

La polvere è costituita da fulmicotone reso gelatinoso e poscia essiccato e ridotto in laminette. Le sue proprietà chimiche offrono sufficiente garanzia ch'essa possa conservare la propria stabilità sotto qualsiasi clima.

I risultati balistici che si ottengono con questa polvere sono buoni per tutti i calibri, come può rilevarsi dal seguente specchietto:

Calibro del fucile *mm*	Peso del proietto *g*	Velocità a 25 *m* *m*	Pressione dei gas *atmosfere*
7,9	14,7	624	2985
7,65	13,7	635	3058
7	11,2	700	2980
11	25 (di piombo)	420	1325

Anche l'esattezza di tiro risulta molto soddisfacente, specialmente col calibro di 7 *mm*.

La polvere per fucili di grande calibro con proietti di piombo potrebbe impiegarsi utilmente per le armi di vecchio modello, alle quali assicurerebbe i vantaggi principali dei fucili moderni. La polvere per i calibri da 7,9 e da 7,65 *mm* possiede le qualità che ordinariamente ora si richiedono negli agenti balistici, mentre la polvere per il calibro da 7 *mm*, non ostante la piccolezza del calibro, dà pressioni relativamente esigue, pur imprimendo al proietto una velocità molto considerevole, cioè di 700 *m*.

Il polverificio produce anche polvere senza fumo da cannone tanto in laminette, quanto a dadi.

Nuova istruzione sugli esplosivi. — Il *Militär-Wochenblatt* informa che fu testè adottata definitivamente dalla ispezione generale del genio e dei pionieri l'istruzione sugli esplosivi, che già da parecchio tempo trovavasi in esperimento presso i battaglioni di pionieri.

Dai cenni che il foglio tedesco pubblica intorno a questa istruzione si rileva che i pionieri fanno uso per le distruzioni di due specie di sostanze esplosive, cioè di potenti esplosivi e di polvere da mina.

Fra i potenti esplosivi occupa il primo posto il così detto esplosivo per granate M 88 (*Granatfüllung* C/88) (1), che s'impiega allo stato compresso. Con esso si fanno le cartucce esplosive semplici, le cartucce esplosive composte ed i cilindretti esplosivi.

Le cartucce esplosive semplici hanno forma prismatica, hanno le dimensioni di 7 *cm* × 5 *cm* × 3,8 *cm*. pesano circa 200 *g*, sono rivestite con un involucro di carta e provviste di un foro d'innesco.

(1) Questo esplosivo, che s'impiega anche per le cariche di scoppio delle granate dirompenti da campagna e di quelle da 12, da 15 e da 21 *cm*, è costituito, a quanto pare, da acido picrico.

Le cartucce esplosive composte sono costituite da 5 cartucce semplici riunite in una scatola di lamiera di zinco munita d'innesco. La cartuccia completa pesa 1,250 *kg*.

I cilindretti esplosivi sono alti 7 *cm*, hanno un diametro di 3 *cm*, pesano 74 *g*, sono provvisti di foro d'innesco e ricoperti da un involucro di carta.

L'esplosivo M. 88, che ha un potere dirompente molto maggiore del fulmicotone, ha sostituito completamente quest'ultimo nel caricamento del carreggio da campagna dei pionieri, come pure nelle colonne di munizioni di tappa.

L'istruzione fa però menzione anche del fulmicotone e della dinamite, benchè non ne sia prescritto normalmente l'impiego in campagna. Essa tratta pure della polvere da mina, che è polvere nera ordinaria e che ora entra solo nel caricamento delle colonne di munizioni di tappa.

Per l'innescamento e per l'accensione s'impiegano cassule fulminanti contenenti 1 *g* di fulminato (che servono per produrre la detonazione di qualunque potente esplosivo), cannelli fulminanti, miccie ricoperte di guttaperca (che prima erano chiamate miccie Bickford), miccie celeri ed esploditori elettrici ad incandescenza, che hanno sostituito quelli a scintilla finora in uso.

INGHILTERRA.

Shrapnel del cannone da campagna M. 84. — Si rileva dal *Militär-Wochenblatt* N. 16 che il peso dello shrapnel del cannone da campagna M. 84 per batterie montate, che per esperimento era stato portato da 5,675 *kg* a 6,8 *kg*, venne ora stabilito definitivamente di 6,35 *kg*, corrispondente a 3,9 volte il peso della palla sferica di ghisa di egual calibro e ad una densità trasversale di 139 *g* per cm^2.

Il nuovo shrapnel contiene 200 pallette del peso di 13 *g* ed ha quindi un peso utile del 41 % del peso totale, rendimento questo molto considerevole, trattandosi di uno shrapnel a carica posteriore.

A quanto sembra, recentemente si sono ripresi gli esperimenti per ridurre di nuovo a 11 *g* il peso delle pallette, com'era già una volta; il numero totale delle pallette verrebbe in tal caso aumentato a 240.

Lo shrapnel di cui si tratta è lanciato colla velocità iniziale di 472 *m*.

ITALIA.

Un nuovo gas illuminante. — Il *Bollettino chimico-farmaceutico* riporta che il signor Ettore Bardi, chimico-farmacista, ha rivolto la sua attività alla fabbricazione di un gas speciale d'illuminazione, il quale, oltre a dare luce vivissima, offre notevoli vantaggi sopra gli altri gas congeneri.

Il Bardi denominò il nuovo gas *piridro-benzocarbol.* Esso appartiene, come l'acetilene, alla serie degli idrocarburi, anzi si può dire un acetilene doppiamente idrogenato.

Non presenta pericoli di esplosione, perchè si genera di mano in mano che brucia e costa il 30 % meno dell'acetilene.

(*Giornale R. Società ital. d'igiene*, 15 febbr.).

Piastrelle antipiriche di carta e di legno. — Nell'ultima guerra cino-giapponese fu accertato che la facilità con cui nelle moderne corazzate i proietti esplodenti determinano incendi negli alloggi e nei quadrati, costituisce un grave pericolo per le navi stesse ed esercita un' influenza perniciosa sul morale degli equipaggi.

Per evitare questi pericoli il signor Alberto Issel ha inventato un processo — di cui ha già la privativa — per la fabbricazione di *piastrelle antipiriche* che imitano il cuoio, il legno, la ceramica, ecc., e che difendono le paratie, i mobili delle navi da guerra e qualsiasi oggetto dalla combustione.

Fin dal mese di settembre l'Issel fece esperimenti a Genova, al cospetto delle autorità del genio navale e di molti tecnici; esperimenti che ebbero esito felicissimo: per cui il sig. Issel fu invitato ad eseguire un'altra esperienza nell'arsenale di Spezia, davanti apposita commissione.

In questa esperienza furono successivamente esposti a fiamma che fondeva lo zinco (gradi 412) scampoli di cartone, tavole di diverse qualità di legno, un sedile imbottito e coperto di stoffa.

Gli oggetti non preparati ardevano, mentre le preparazioni antipiriche esposte allo stesso calore rimanevano intatte. Due piccoli mobili di quercia di aspetto identico, l'uno eseguito coi mezzi ordinari, l'altro con legno preparato, furono sottoposti all'esperimento.

Il primo in breve fu ridotto uno scheletro di carbone, l'altro rimase intatto, e le carte delle quali era pieno non avevano sofferto nemmeno l'affumicatura. (*Rivista nautica*).

NORVEGIA.

Polverifici. — Il governo norvegese sta studiando la costruzione di un nuovo stabilimento per la fabbricazione della polvere senza fumo, giacchè il polverificio governativo di Skars, che fabbrica soltanto polvere ordinaria, sarà probabilmente soppresso.

Circa il luogo ove impiantare il nuovo polverificio, pare che siano tutti d'accordo nello scegliere Rödfos. Le opinioni sono invece divise circa la qualità della polvere da fabbricarsi, essendo alcuni favorevoli alla balistite, altri preferendo polvere di altra composizione chimica.

Si noti che già esiste in Norvegia il polverificio di Engenes. Però la polvere senza fumo in esso fabbricata non è stata considerata conveniente per il fucile del calibro di 6,5 *mm*. (*Engineering*, 26 febbraio).

RUSSIA.

Bilancio di previsione per l'anno 1897. — Dalla relazione del ministro delle finanze all'Imperatore sul bilancio di previsione per l'anno 1897 risultano i seguenti dati:

ENTRATE DELLO STATO.

Ordinarie	rubli	1 318 366 405
Straordinarie.	»	3 808 627
	rubli	1 322 175 122
Fondo libero del tesoro. . .	»	91 795 936
Totale	rubli	1 413 971 058

SPESE DELLO STATO.

Ordinarie	rubli	1 284 858 862
Straordinarie.	»	129 112 096
Totale	rubli	1 413 971 058

Le entrate ordinarie superano quindi di 33 507 633 rubli le spese ordinarie.

Comparativamente al bilancio 1896, nelle entrate ordinarie si prevede un aumento di 78 894 800 rubli, e 53 770 448 rubli di aumento nelle spese ordinarie.

Fra le spese ordinarie figurano 284 379 994 rubli assegnati al ministero della guerra e 59 902 173 rubli assegnati a quello della marina.

Il bilancio del Ministero della guerra, in confronto con quello del 1896, è così dimostrato:

	1897 (in rubli)	1896 (in rubli)
Amministrazione centrale	2 404 710	2 419 308
Amministrazione locale	8 488 414	8 338 599
Istituti d'istruzione e stabilimenti tecnici . .	8 083 488	8 031 097
Ospedali e servizio sanitario	4 111 620	4 129 239
Vestiario ed equipaggiamento	24 283 481	21 598 788
Viveri.	41 230 865	40 955 760
Foraggio.	17 876 507	16 527 208
Assegni in danaro alle truppe	61 590 858	59 542 207
Affitto e manutenzione di locali d'alloggio .	16 105 977	15 617 007
Spese per costruzioni	22 916 952	19 366 883
Costruzione e riparazione del materiale d'artiglieria e di vari oggetti d'armamento . .	11 070 545	11 346 973
Provvista di materiale d'artiglieria e di materiale da manovra	3 659 320	3 290 234
Trasporti, indennità, staffette e dispacci . .	8 566 701	7 977 881
Spese per le reclute, dalla loro ammissione in servizio, fino alla loro assegnaz. alle truppe.	2 652 282	2 648 054
Istruzione dei riservisti e degli uomini della milizia	3 247 496	3 008 137
Pensioni e sussidi . . . . , . .	3 135 975	2 974 501
Assegni, interessi e sussidi per la costituzione del capitale della cassa pensioni	4 338 647	3 064 048
Amministrazione civile-mil. del governo del Turkestan e della regione del Transcaspio .	1 047 649	1 047 162
Spese straordinarie	654 843	643 443
Spese per l'esercizio della ferrovia militare del Transcaspio	4 705 201	4 240 000
Spese per lo sviluppo e miglioramento della ferrovia sopra detta.	500 000	1 798 732
Spese varie	2 524 235	9 484 571
Spese per il nuovo armamento dell'esercito . .	16 000 000	22 700 000
Preparazione di dotazioni speciali di viveri .	1 015 770	469 391
Credito di riserva	5 573 458	8 707 747
Spese per conto dell'esercizio futuro	8 595 000	8 595 000
Totale . . .	284 379 994	488 521 969

Il bilancio del ministero della marina è di 59 900 000 rubli per il 1897, mentre era di 57 966 000 per il 1896.

Le spese straordinarie dello Stato (129 112 196 rubli) sono ripartite come segue:

Costruzione della ferrovia della Siberia	rubli	61 134 110
Lavori ausiliari per la costruzione di detta ferrovia. .	»	3 280 652
Costruzione di altre ferrovie d'importanza generale . .	»	54 041 387
Costruzione di ferrovie locali e di ferrovie ridotte . .	»	10 656 047

Le spese per la ferrovia della Siberia. — Dalla relazione sul bilancio di previsione per l'anno 1897, risulta che per la costruzione della ferrovia della Siberia, dal 1891 al 1896 incluso, furono spesi 236 900 000 rubli. Pel proseguimento dei lavori, nel 1897 sono stati assegnati in cifra tonda 65 milioni. In tal modo fino al giorno d'oggi è stata già assegnata più della metà della somma prevista per questa grandiosa costruzione. In base all'andamento dei lavori già eseguiti, può prevedersi che nel 1898, e in qualunque modo non più tardi del 1899, la ferrovia arriverà fino all'Amur, tanto col ramo proveniente da Vladivostok, quanto colla linea che ha origine agli Urali (Celiabinsk), restando la strada ferrata provvisoriamente interrotta lungo il percorso di questo fiume. Riuniti i due tratti sopra detti (occidentale ed orientale) della ferrovia Siberiana mediante i vapori del fiume Amur, si avrà una linea di comunicazione non interrotta attraverso tutta la Siberia fino all'Oceano Pacifico.

Recentemente il governo della Cina accettò la proposta fattagli dal banco russo-cinese della costruzione di una ferrovia che metterebbe capo alla ferrovia Siberiana (Transbaikal), attraversando la Manciuria cinese. Questa ferrovia, permettendo di riunire direttamente il Transbaikal coll'Ussuri meridionale, segnerebbe la linea più breve fra queste due regioni, abbreviando di 514 verste (1 versta = 1067 *m*) lo sviluppo della ferrovia siberiana. La costruzione della strada ferrata della Manciuria non rende più necessario il tronco più lungo e tecnicamente più difficile, che si doveva costruire col tempo lunghesso il fiume Amur.

Organizzazione dell'artiglieria da fortezza e di quella d'assedio. — La *Revue militaire de l'étranger* annuncia che recentemente fu modificata in parte l'organizzazione dell'artiglieria da fortezza, e fu costituito un nuovo battaglione d'artiglieria d'assedio nel Caucaso.

Tenuto conto di questi cambiamenti, la dislocazione presente dei battaglioni, delle compagnie e dei distaccamenti dell'artiglieria da fortezza è quale risulta dal seguente specchio.

Circoscrizione militare	FORTEZZE	Numero dei battaglioni, delle compagnie e dei distaccamenti d'artiglieria da fortezza che fanno parte della guarnigione della piazza
Finlandia	Sveaborg	2 battaglioni.
	Vyborg	1 battaglione.
Pietroburgo	Kronstadt	6 battaglioni.
	Pietroburgo	1 compagnia autonoma.
Vilna	Kovno	3 battaglioni.
	Ossevetz	2 battaglioni.
	Oust-Dvinsk	1 battaglione.
	Libava	4 battaglioni (2 dei quali non ancora formati).
Varsavia	Varsavia	6 battaglioni.
	Novo-Georgievsk	6 battaglioni.
	Brest-Litovski	4 battaglioni.
	Ivangorod	4 battaglioni.
	Zegrjé	1 battaglione.
Kiev	Kiev	2 battaglioni.
	Dubno	1 compagnia autonoma.
Odessa	Otchakov	1 battaglione.
	Bender	1 compagnia autonoma.
	Sebastopoli	2 battaglioni.
	Kertsch	2 battaglioni.
	Odessa	1 battaglione.
Caucaso	Poti-Batum	2 battaglioni.
	Kars	3 battaglioni.
	Terek-Daghestan	1 battaglione.
	Alessandropoli	1 compagnia autonoma
Turkestan	Tachkent	1 battaglione.
Transcaspio	Kuchk	1 compagnia autonoma.
Amur	Vladivostok	5 compagnie autonome.
	Nicolaievsk	1 distaccamento.

L'artiglieria da fortezza russa comprende quindi:

a) nella Russia europea: 48 battaglioni e 3 compagnie autonome;

b) nel Caucaso: 6 battaglioni ed una compagnia autonoma;

c) in Asia (Turkestan, circoscrizione transcaspiana e Amur): 1 battaglione, 6 compagnie autonome ed 1 distaccamento;

cioè, complessivamente: 55 battaglioni, 10 compagnie autonome ed 1 distaccamento.

I battaglioni, eccettuati alcuni, sono su 4 compagnie.

Quanto all'artiglieria d'assedio, che è una specialità del tutto separata dall'artiglieria da fortezza, essa si compone ora di 4 battaglioni, cioè:

1 battaglione di 4 compagnie a Kiev;

1 battaglione di 3 compagnie a Dvinsk;

1 battaglione di 2 compagnie a Brest-Litovski;

1 battaglione di 4 compagnie nel Caucaso.

Riordinamento ed aumento dell'artiglieria da campagna. — *La Revue du cercle militaire* (N. 10) reca che, con decreto in data 17/29 gennaio u. s., furono prescritte importanti modificazioni organiche per l'artiglieria da campagna, la cui forza per effetto di tale riordinamento risulterà aumentata di 70 batterie.

Le principali innovazioni stabilite sono:

1° La costituzione di 4 nuove brigate d'artiglieria su 6 batterie; queste brigate porteranno i numeri 42, 45, 46 e 47. Esse saranno assegnate: 2 alla circoscrizione militare di Vilna e 2 a quella di Kiev, e faranno parte rispettivamente del 2°, 3°, 9° e 12° corpo d'armata. È probabile che l'effettivo di questi corpi d'armata sia prossimamente aumentato da 2 a 3 divisioni, costituendo le terze divisioni colla 42ª, 45ª, 46ª e 47ª brigata di fanteria di riserva, le quali, invece che all'atto della mobilitazione, si sdoppierebbero fin dal tempo di pace. È da notarsi che il provvedimento indicato è limitato alle brigate di riserva dislocate nelle circoscrizioni di Vilna e di Kiev.

2° L'aumento di due nuove batterie in ciascuna delle 16 brigate di artiglieria attive ora esistenti nelle circoscrizioni di Varsavia, Vilna, Kiev e Odessa.

Per effetto di questo provvedimento ciascuna delle brigate d'artiglieria dislocate nelle circoscrizioni militari ora dette avrà 8 batterie riunite in 3 gruppi, dei quali 2 su 3 batterie ed 1 su 2.

Il numero totale dei pezzi in ciascun corpo d'armata sarà così portato da 96 a 112.

3° La formazione di una nuova brigata d'artiglieria da campagna di riserva nel Caucaso.

Questo aumento dell'artiglieria da campagna, insieme colla costituzione di un nuovo battaglione d'artiglieria d'assedio nel Caucaso e di nuove compagnie d'artiglieria da fortezza a Kars, indica che il governo russo si tiene pronto a far fronte a qualunque eventualità dalla parte della frontiera del Caucaso.

Il nuovo ordinamento dovrà essere attuato prima del 1° gennaio 1898.

SPAGNA.

Cannoni a tiro rapido da campagna e da montagna. — Le campagne coloniali, nelle quali trovasi oggidì impegnata la Spagna, hanno fatto sentire il bisogno di dare all'artiglieria da campagna ed a quella da montagna cannoni migliori di quelli ora posseduti dalle batterie spagnuole. A questo scopo, dice il *Memorial de Artilleria* (genn. 1897), una commissione è stata incaricata dal governo spagnuolo di esperimentare i seguenti cannoni a tiro rapido, proposti dalle migliori fabbriche europee.

Per l'artiglieria da campagna.

Cannone Krupp da 75 *mm* L/28, pesante.
» » » » leggiero.
» di Saint-Chamond da 75 *mm*, per cartoccio con bossolo metallico.
» » » con sacchetto combustibile e otturazione plastica.
» Maxim-Nordenfelt da 75 *mm*.

Per l'artiglieria da montagna.

Cannone Krupp da 60 *mm*.
» » da 75 *mm*.
» di Saint-Chamond da 75 *mm*, per cartoccio con bossolo metallico.
» » » per cartoccio con sacchetto combust.
» Maxim-Nordenfelt da 75 *mm*.
» Ordonez da 75 *mm*.
» » da 63 *mm*.

Quest'ultimo pezzo, proposto dal tenente colonnello dell'artiglieria spagnuola D. Salvador Diaz Ordonez, è già stato esperimentato alla Trubia. Esso è di acciaio e lancia proietti di 4 *kg*, impiegando cariche di balistite (del peso di 200 a 280 *g*), o di polvere nera da 6 a 10 *mm* (del peso di 600 a 625 *g*). Con queste cariche si ottiene una pressione di 800 a 1670 atm. ed una velocità iniziale di 340 a 400 *m*.

La commissione suddetta, oltre alle bocche da fuoco, deve pure esaminare diversi modelli di basti per artiglieria da montagna.

STATI UNITI.

Adozione di cannoni a tiro rapido Maxim per la marina. — Dopo lunghi esperimenti fu adottato pel servizio della marina il cannone a tiro rapido Maxim da 37 *mm*, sopprimendo tutti gli altri cannoni Hotchkiss di quel calibro, che erano in servizio. Fu già commessa la costruzione di una prima partita di 100 cannoni, ed è riferito che la compagnia Maxim stabilirà officine negli Stati Uniti. Sembra che in seguito si adotteranno anche i cannoni Maxim da 47 e 57 *mm*. (*Rivista marittima*, marzo).

Pavimentazione stradale con guide di ferro. — Si stanno costruendo a Chicago, a titolo d'esperimento, strade pavimentate in un modo speciale. Le nuove strade in costruzione in questa città sono provviste di due paia di rotaie formate da lunghe lamiere d'acciaio, larghe 18 *cm* e aventi gli orli leggermente rialzati. Gli intervalli fra queste rotaie sono lastricati di granito.

Come al solito, ogni sistema di 2 rotaie è destinato ai veicoli circolanti in una direzione, e la carreggiata di ogni binario è uguale a quella dei tramvai ordinari, onde quasi tutti i veicoli possono usufruire di quest'impianto. Le spese di manutenzione di una simile pavimentazione sarebbero molto piccole, essendo che queste guide universali si consumano assai poco. Inoltre i cavalli possono trainare (sopra queste rotaie) pesi circa 10 volte più grandi che sulle pavimentazioni ordinarie, con minori guasti pel veicolo. (*Cosmos*, 9 genn. 94).

Trasformazione diretta dell'energia elettrica in luce. — Le nuove ricerche di Tesla sulle correnti ad alta tensione presentano il più grande interesse. Tesla lavora con correnti alterne di più centinaia di migliaia di volts e con milioni di interruzioni per secondo. Mediante questa eccitazione elettrica si possono ottenere magnifici effetti di luce, in tubi con aria rarefatta, come pure nelle solite lampade ad incandescenza, senza alcun collegamento metallico con la sorgente d'elettricità; così pure per mezzo del potente campo elettro-magnetico prodotto da dette correnti sono posti in movimento motori elettrici isolati.

I fili di carbone delle lampade comuni, che finora erano resi incandescenti a cagione della loro resistenza al passaggio della corrente e che perciò producevano la luce, sono ormai inutili.

Fili e pezzi di metallo posti nelle vicinanze della sorgente elettrica risplendono, senza aver bisogno di condutture. (V. *Rivista*, 1895, vol. II, pag. 142).

(*Bollettino delle finanze, ferrovie e lav.pubbl.*, 3 genn. 97).

SVEZIA.

Le fortificazioni di Gothenburg — L'*Armeeblatt* riferisce nel n. 10 che fu progettato di fortificare Gothenburg, che dopo la capitale è la città più importante dello Stato. Si tratterebbe di munirla di opere di fortificazione, in modo da rendere impossibile od almeno molto difficile ad una flotta nemica di avvicinarvisi, sia per tentare un colpo di mano contro di essa, sia per bombardarla.

Si prevede che per questi lavori di fortificazione occorrerà una somma di 9 milioni di corone ($12\,^1/_2$ milioni di lire).

STATI DIVERSI.

La carta-polo. — È molto importante poter facilmente distinguere in un circuito aperto il polo negativo dal positivo. Ciò si può fare facilmente mediante la carta-polo che si ottiene nel seguente modo.

Si prende un foglio di carta bianca porosa, non cilindrata e si immerge in una soluzione formata di:

1 parte di fenolftaleno;
10 parti di alcool metilico a 90°;
100 parti di acqua distillata.

Quando la carta è imbevuta di tale soluzione si leva, si fa sgocciolare e poscia si immerge in una soluzione al 20 per $^0/_0$ di solfato di soda in acqua distillata. Si fa seccare la carta al calor dolce e si taglia in piccoli pezzi quadrati.

Se prendiamo uno di questi pezzi e (dopo averlo inumidito) vi appoggiamo contro le estremità di due fili di un circuito, mantenuti fra loro alla distanza da $^1/_2$ a 1 *cm*, il polo negativo produce tosto una macchia rossa (dovuta al sodio messo in libertà), mentre il polo positivo rimane inattivo. Questa reazione è ottenuta anche con una corrente debolissima.

(*Scientific american supplement*, 12 dic. 96).

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Armi portatili.

*** **Les armes portatives actuelles, leurs propriétés, leur fabrication et leur emploi, par le Général Pototsky, professeur à l'Académie d'artillerie Michel.** — Paris, Henri Charles-Lavauzelle, 1897.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* KOENIGS. **Leçons de cinématique professées à la Sorbonne.** Avec des notes par M. G. Darboux et par M. M. E. Cosserat et F. Cosserat. — **Cinématique théorique.** — Paris, A. Hermann, 1897.

* DUHEM. **Traité élémentaire de mécanique chimique, fondée sur la thermodynamique.** Tome 1er. — Paris, A. Hermann, 1897.

*** PAINLEVÉ. **Leçons sur la théorie analytique des équations différentielles, professées à Stockholm (septembre, octobre, novembre 1895) sur l'invitation de S. M. le Roi de Suède et de Norvège.** — Paris, A. Hermann, 1897.

** BOCCARDO e BAGGI. **Trattato elementare completo di geometria pratica per gl'ingegneri.** Dispensa 48ª. Topografia. Parte seconda. — Torino, Unione tipografico-editrice, 1897.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** VAN BEVER. **Quelques considérations sur les forteresses à grand développement.** — Anvers, Malines; H. Dessain, 1897.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* **Enciclopedia dell'ingegnere compilata da Ed. Th. Heusinger von Waldegg, D. Th. Schäffer, Ed. Sonne, L. Franzius, F. Lincke, colla collaborazione di molti dotti e tradotta dal tedesco da parecchi tecnici sotto la direzione dell'ingegnere Leonardo Loria.** Fasc. 259 a 269. — Milano, Società editrice libraria, 1896-97.

* BYRNE e SPON. **Dizionario di ingegneria civile, meccanica, militare e navale colla sinonimia tecnica inglese, francese, tedesca e spagnuola.** Tradotto e corredato d'importanti aggiunte dall'ingegnere Egidio Garuffa. Fasc. 165-166. — Milano, Società editrice libraria, 1896.

*** MULLER-BRESLAU. **Die Thätigkeit unserer Feld-Eisenbahn-Abtheilung im Kriege 1870-1871.** — Berlin, Ernst und Korn, 1896

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* GARUFFA. **Macchine motrici ed operatrici a fluido.** Vol. II. Seconda edizione completamente riformata e portata al corrente dei progressi teorici e pratici. — Milano, Ulrico Hoepli, 1897.

* GERARD. **Leçons sur l'électricité professées à l'Institut électrotechnique Montefiore, annexé à l'Université de Liège.** Tome premier. Cinquième édition. — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897.

* ARMENGAUD AINÉ. **Le Vignole des mécaniciens.** Études sur la construction des machines. Types et proportions des organes qui composent les moteurs, les transmissions de mouvement et autres mécanismes. 3e édition, entièrement refondue. 3e fascicule. — Paris, E. Bernard et Cie, 1897.

* ARTH. **Recueil de procédés de dosage pour l'analyse des combustibles, des minérais de fer, des fontes, des aciers et des fers.** — Paris, Carré et Naud, 1897.

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

*** SMEKAL. **Fünf taktische Aufgaben über Führung und Verwendung der Feld-Artillerie.** — Wien, Seidel und Sohn, 1897.

Storia ed arte militare.

* THILO von TROTHA. **Der Kampf um Plewna. Taktische Studien. Zweite, völlig umgearbeitete und erweiterte Auflage.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1896.

*** PELET-NARBONNE. **Der Kavallerie-Dienst. Ein Handbuch für Offiziere. Vierte völlig neu bearbeitete Auflage.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

*** PIERRUGUES. **Giornali del Principe d'Orange nelle guerre d'Italia dal 1526 al 1530 (Sacco di Roma. — Guerra di Napoli. — Assedio di Firenze).** — Firenze, Giuseppe Pellas, 1897.

*** CROCE. **Studi storici sulla rivoluzione napoletana del 1799.** — Roma, Loescher, 1897.

* SAUVAGE. **La guerre sino-japonaise 1894-1895.** — Paris, L. Baudoin, 1897.

* **Schematismus für das Kaiserliche und Königliche Heer und für die Kaiserliche und Königliche Kriegs-Marine für 1897. Amtliche Ausgabe.** — Wien, Druck und Verlag der K. K. Hof-und Staatsdruckerei. December 1896.

* GENSO. **Die Fechtweise der französischen Infanterie.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1897.

*** NAVARRO Y GARCIA. **Importancia militar de Gibraltar y medios de que dispone España para anularla.** — Madrid, 1896.

Miscellanea.

** CHIARI. **Trattato d'ippologia.** Dispensa 14a. — Torino, Unione tipografico-editrice torinese, 1897.

* **Annuario scientifico ed industriale diretto dal Dottor Arnoldo Usigli.** Anno XXXIII 1896. — Milano, Fratelli Treves, 1897.

** DE OLIVER-COPONS. **Necrologia del general de artilleria D. Tomás de Reyna y Reyna.** — Madrid, Imprenta del Cuerpo de artilleria, 1896.

** DE OLIVER-COPONS **Necrologia del Coronel, Teniente Coronel de artilleria D. Francisco Ferrer y Florez agregado militar à la Embajada de España en Berlin.** — Madrid, Imprenta del Cuerpo de artilleria, 1896.

** DE OLIVER-COPONS. **Diego de Álava.** Boceto histórico. — Madrid, Imprenta del Cuerpo de artilleria, 1896.

* XIMENES. **Sul campo di Adua.** Marzo-giugno 1896. — Milano, Fratelli Treves, 1897.

Carte.

* **Schizzo dimostrativo della regione compresa tra Massaua-Adua-Cassala.** Scala di 1 : 333 000. — Roma, Istituto Cartografico italiano, 1897.

* **Die Insel Candia oder Creta.** Massstab 1 : 500 000. Reduction der vom Hydrographic Office in London 1862 publicierten, 1852 durch Capt. Spratt ecc. aufgenommenen Karte in 2 Blatt (Massstab 1 : 146 000). — Berlin, Dietrich Reimer, 1897.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Da Luz. Artiglieria da campagna: cannoni Krupp da 7,5 *cm* L/28. (*Revista da comm. tec. mil. consultiva*, gen.).

Sardina. Progetto di riforma delle bardature per l'artiglieria montata. (*Memorial artilleria*, gen.).

Alcuni dati sopra i materiali da guerra degli Stati Uniti. (*Id*, id.).

La Llave. Artiglieria francese: pezzi lisci e pezzi rigati. (*Revista cientifico-mil.*, 1° feb.).

Násturel Obice da 210 *mm* mod. 1888. (*Revista artileriei*, Bucuresti, gen.).

Caratteri principali di un nuovo materiale per l'artiglieria da campagna svizzera. (*Allg. schweiz. Militärzeitung*, N. 9 e seg.).

Shishkov. Lo shrapnel e il cannone da campagna nel prossimo avvenire. (*Artilleriski giurnal*, gen.).

Munizioni. Esplosivi.

Consumo e rifornimento delle munizioni della fanteria. (*Revue mil. suisse*, feb.).

Williams. Corazze e proietti moderni. (*Boletin del centro naval*, gen.).

Apparecchio per esperienze sugli esplosivi. (*Rev. do exercito e da armada*, feb.).

Zabudschi. Preparazione e proprietà della nitroglicerina. (*Artilleriski giurnal*, gen. e seg.).

Armi portatili.

Leleu. Le armi da fuoco portatili dell'esercito inglese. (*Revue artillerie*, feb.).
I fucili che non uccidono. (*Avenir militaire*, 2 marzo).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Ronca e **Bassani.** Confutazione degli appunti dell'on. Siacci. (*Rivista marittima*, febb.).

Bellet. Una vittoria del cannone sulla corazza. (*United service gazette*, 23 gen.; *La Nature*, 13 feb.).

v. Zedlitz und Neukirch. Una conveniente trasformazione di vecchie formole balistiche. (*Archiv f. d. Art.-u.-Ing - Off.*, sett. 1896).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Liviero. Le pile secondarie nel servizio dei telegrafi in Italia. (*Elettricista*, marzo).

Kuss. Vetture automobili per trasporti in comune. Nota sulle esperienze fatte nel dipartimento della Mosa. (*Annales ponts et chaussées*, dic. 96).

Means. Una legge proposta al Senato degli Stati Uniti relativamente alla soluzione del problema della navigazione aerea. (*Aéronaute*, feb.).

Sereau. Circa la soluzione del problema della navigazione aerea col sistema del *meno pesante* e del *più pesante* dell'aria (fine). (*Société ingénieurs c. de France*. Procès-verbal séance 19 fev.).

Impianto di linee di comunicazione ottica nell'isola di Cuba. (*Memorial ingenieros del ej.*, feb. e seg.).

La telegrafia ottica nell'esercito francese. (*Allg. schweiz. Militärzeitung*, N. 8).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Sarmento. Considerazioni generali sopra la fortificazione dei piccoli Stati. (*Revista de engenheria militar*, Lisbona, gen. e seg.).

Osservazioni sopra alcuni elementi moderni di costruzione fortificatoria. (*Archiv f. d. Art.-u.-Ing.-Off.*, sett. 1896).

Kuh. Le fronti difensive di una fortezza. (*Organ d. mil.-wiss. Vereine*, fasc. 2°).

Forme moderne di fortificazione provvisoria. (*Schweiz. Zeitschr. f. Art. u. G.*, N. 1).

Le fortezze nella guerra moderna, del capitano Schroeter. (*Mil.-Zeitung*, N. 9).

L'attacco e la difesa delle coste (traduz. dell'articolo del magg. Rocchi (continuazione). (*Ingenierni giurnal*, nov. 96).

Nilus. Torri corazzate e affusti a scomparsa (continuazione). (*Artilleriski giurnal*, gen. e seg.).

Kollubakin. Il distaccamento di Trivan nella campagna 1877-78: XVI. Difesa e attacco della cittadella di Bajazet. (*Voienni Sbornik*, feb.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Esperimenti sopra miscugli di cemento con diverse qualità di rena. (*Giornale dei lav. pubbl. e delle strade ferr.*, 3 marzo).

Kreuter. Calcolo dei muri di sostegno dell'acqua. (*Politecnico*, gen. e seg.).

Brancaleone. Treno ausiliario. Trasporto feriti. (*Giornale scientifico di Palermo*, gen. e seguenti).

Sulla ventilazione delle gallerie; memoria compilata dalla direzione dei lavori della Società delle ferrovie merid. in occasione dell'applicazione del sistema Saccardo alla galleria di Pracchia. (*Giornale del genio civ.*, parte non ufficiale, nov.-dic. 96).

Vacchelli. La canalizzazione delle rapide del basso Danubio. (*Annali Soc. ing. e arch. ital.*, 31 gen.).

Consolidamento delle trincee argillose (continua). (*Riv. tecn. dell'ind. e ing.* 28 feb.; *Nouvelles Annales de la constr.*, gen.).

Montier. La strada ferrata elettrica di Buda-Pest. (*Éclairage élect.*, 13 feb. e seg.).

De Kirvan. A quale essenza appartiene il vero legno *pitch-pine*? (*Cosmos*, 27 feb.; *Revue des questions scientifiques*).

Teron. Cementi a lenta presa. (*Revista general de marina*, feb.).

Il canale di Harlem a New York. (*Scientific american*, 6 feb. e seg.).

Le strade ferrate del mondo. (*Id.*, id., *suppl.*).

Le cave di pietra di Bloomington e Bedford, Indiana. (*Id.*, 27 feb. *suppl.*).

Likhacev. Costruzioni in ferro e pietra (fine). (*Ingenierni giurnal*, nov. 1896).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Michelin. L'applicazione dei pneumatici alle vetture (continuazione). (*Politecnico*, gen.)

La fabbricazione di tubi d'acciaio e di ferro. (*L'Industria*, riv. tecn., 7 marzo e seg.).

Burzio. Nuovo tipo di acetilogeno, costruito dal ten. colonn. Pescetto. (*Id.*, id.).

Deprez. Paragone fra i diversi mezzi per ottenere la forza motrice necessaria alla propulsione degli automobili. (*Génie civil*, 20 feb. e seg.).

Baudry de Saunier. Binoccolo tascabile. (*La Nature*, 20 feb.).

Lefèvre. L'acetilene. (*Revue scientifique*, 6 marzo).

v. Miller-Hauenfels. Il mistero del volo degli uccelli. (*Zeitschrift f. Luftschiff.*, dic. 1896).

Popper. Studî sul volo. (*Id.* id.).

v. Parseval. Il pallone cervo-volante. (*Id.* id. *suppl.*).

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

Organizzazione del genio in Inghilterra. (*Revue génie mil.*, feb.).

Il reclutamento delle armi speciali. (*Journal sciences mil.*, gen.)

Jessot. Impiego dell'artiglieria nella difesa delle piazze. (*Id.*, ott. e nov. 96, gen. e feb.).

Progetto di riordinamento dell'artiglieria degli Stati Uniti. (*Army and navy journal*, 23 gen.).

Il battaglione del genio negli Stati Uniti. (*Id.*, 6 feb.).

Artiglieria a cavallo e cavalleria. (*United service gazette*, 30 gen.).

Baumgarten. Questioni d'artiglieria. La tattica del combattimento lontano. (*Artilleriski giurnal*, gen.).

Il dipartimento del genio nel 1° anno dopo la morte dell'Imperatore Nicola Paolovic (1855-56). (*Ingenierni giurnal*, nov. 96)

Storia ed arte militare.

Barbarich. Alcune note sull'esercito montenegrino. (*Rivista militare italiana*, 16 feb.).

Natali. La fanteria ciclistica e relativi esperimenti nel 1896. (*Id.*, id. e seguenti).

P. La carica di cavalleria a Cassala. (*Id.*, 1° marzo).

Csen. Fisiologia del comando: « La maniera ». (*Id.*, id.).

Nuove osservazioni sull'oggetto e sugli elementi della strategia (continua). (*Journal des sciences mil.*, feb.).

Il comando supremo. (*Id.*, id.).

I quarti battaglioni, le dispense ed i servizi ausiliari. (*Id.*, id.).

Fay. La mobilitazione e la permanenza delle guarnigioni, specialmente per ciò che riguarda la cavalleria. (*Revue cavalerie*, feb.).

L'unità d'origine degli ufficiali. (*Avenir militaire*, 23 feb. e seguenti).

Roldán y Viscaino. Studio strategico della penisola iberica sotto il punto di vista dell'ufficiale del genio. (*Memorial Ingenieros del ej.*, feb. e seg.).

Drăgutescu. Influenza dell'adozione della polvere senza fumo sulla tattica delle tre armi. (*Revista Artileriei*, Bucarest, gen.).

La campagna della divisione Lecourbe nelle Alpi svizzere. (*Schweiz. Monatschr. f. Off. aller Waff.*, N. 1).

Sunto di una conferenza tenuta alla società militare di Berlino dal capitano v. Schmerfeld sugli sforzi fatti dalla Prussia dal 1830 al 1861 per riunire le sparse forze militari della Germania. (*Militär-Wochenblatt*, N. 16).

Il servizio di esplorazione e d'informazione. (*Armeeblatt*, N. 7).

Brandenburg. L'artiglieria russa nella campagna del Pruth. 1711. (*Artilleriski giurnal*, gen.).

Heissmann. Strategia e politica. Loro reciproche relazioni. (*Voienni Sbornik*, feb.).

Baufal. Il fuoco nella campagna 1877-78 presso i russi ed i turchi. Considerazioni circa l'istruzione sul tiro. (*Id.*, id.).

Grulev. Spedizione al fiume Sungàri nel 1895. (*Id.*, id. e seg.).

Nedsvedzki. Gli avvenimenti militari in Abissinia (campagna 1895-96). (*Id.*, id.).

Elez. Il combattimento di Adua. (*Id.*, marzo).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

La scuola vecchia e la nuova. (*Rivista fanteria*, gen. e seg.).

Armamento portatile e istruzione sul tiro. (*Journal sciences militaire*, gen.).

Istruzione sul tiro. Applicazione del regolamento 22 maggio 1895. (*Id.*, feb.).

Regolamento sul servizio e sulla manutenzione delle bardature negli stabilimenti d'artiglieria. (*Bulletin off. du Minist. de la guerre*, partie regl., N. 3).

Barazer. A proposito del passo della fanteria. (*Revue scientifique*, 6 marzo).

Magnin. Nota sulle manovre tedesche del 1896. (*Revue artillerie*, feb.).

Le regole di tiro straniere. Conferenza fatta presso il corso del 1896 alla scuola centrale di tiro. (*Memorial artilleria*, gen.).

Strobl. Temi tattici tratti dalla storia militare. (*Streffleurs öst. mil. Zeitschrift*, marzo).

Weissenberger. Modo di giudicare l'abilità nella stima delle distanze. (*Militär-Wochenblatt*, N. 17).

Danilov. Osservazioni circa l'articolo « La preparazione agli esercizi di tiro al bersaglio ». (*Artilleriski giurnal*, feb.).

Follegub. Istruzione sull'audizione nelle gallerie da mina. (*Ingenierni giurnal*, nov. 96).

Grebenstscikov. Manovre di distaccamenti delle tre armi (fine). (*Voienni Sbornik*, marzo).

Baumgarten. La mobilità del materiale dell'artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

Marina.

La flotta italiana confrontata colle altre flotte europee. (*Italia mil. e marina*, N. 34).

La invisibilità delle torpediniere ed i proiettori elettrici. (*Le Yacht*, 3 ott. 96; *Revista general de marina*, feb.).

Protezione delle artiglierie di medio calibro e gli affusti corazzati. (*Id.*, id.).

Miscellanea.

Il generale Raffaele Cadorna. (*Rivista militare italiana*. 15 f[illegible]

Guarducci. Il terreno a sud-ovest di Firenze fino al fiume Pesa. (*Id.*, 1° mar[illegible].

De Vincentiis. Carta idrografica d'Italia. (*Annali Società ing. e arch.* [illegible] 31 gen[illegible]

Mengarini. In memoria di Galileo Ferraris. Note biografiche. (*Elettricista*, marzo).

Chiapponi. Sull'eliminazione e sull'utilizzazione delle spazzature nelle grandi città. (*Giornale della R. Soc. it. d'igiene*, N. 2, 3 e seg.).

Nota relativa ai chiodi bianchi per ferratura, mod. 1896. (*Bulletin off. ministère guerre*, N. 6).

Velocipedia militare. (*La Nature*, 20 feb[illegible]

Un rimorchiatore idraulico. (*Cosmos*, 20 feb[illegible]

Beguin. L'automobilismo. (*Revue scientifique*, 20 feb[illegible]

I biciclisti militari americani. (*Avenir militaire*, 9 marzo).

Scala a piuoli Horton per incendi. (*Scientific american*, 6 feb[illegible]

Volkmer. Le crono-fotografie impiegate per rappresentare le fotografie viventi. (*Organ. d. mil. wiss. Vereine*, fasc. [illegible]).

Becker. L'istituto topografico di Winterthur e la sua importanza per lo sviluppo della cartografia moderna. (*Schweiz. Zeitschr. f. Art. und G.*, N 1).

Memoriale dell'ufficio dello stato maggiore al dipartimento della guerra riguardante l'introduzione dei palloni frenati nell'esercito svizzero. (*Schweiz. Monatschr. f. Off. aller. Waff.*, N. 1).

Criucovski. L'alimentazione dei riparti di truppa russi durante i viaggi in ferrovia in occasione di mobilitazione. (*Voienni Sbornik*, feb.).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO, MARZO)

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Brasile:

Francia:

Stati Uniti:

Svezia:

Svizzera:

Stati diversi:

RIVISTA DEI LIBRI.